BIBLIOTECA NAZ
LIBRERIA
MATURI
273
NAPOLI

Digitized by Google

L. Tommasini

Professore di Medicina in Parma

LEZIONI CRITICHE
DI FISIOLOGIA
E
PATOLOGIA

del
Cav. Raffaele Maturi

DEL PROFESSORE

GIACOMO TOMMASINI

MEMBRO DEL COLLEGIO MEDICO
DI PARMA
AGGIUNTO AL TRIBUNALE DI SANITÀ
E SOCIO CORRISPONDENTE
DELL'ACCADEMIA ITALIANA.

VOLUME I.

PARMA

PRESSO I FRATELLI GOZZI
M. DCCC. II.

CON PERMISSIONE.

Digitized by Google

C'est en s'accoutumant à refléchir sur l'empire ou plutôt sur la tyrannie de l'opinion, qu'on peut le mieux se détromper de beaucoup d'erreurs. Autant que le pyrrhonisme est dangereux, et même insensé, autant une défiance modérée qui suspend nos jugemens est prudente et avantageuse - Le Gendre. Traité de l'opinion. Liv. I.er Chap. I.er

AGLI

ILLUSTRI SOCJ

DELL' ACCADEMIA ITALIANA

ERETTA IN SIENA

AI

PROMOTORI

AMPLIATORI PERFEZIONATORI

DELLE LETTERE E DELLE ARTI

L' AUTORE

ELETTO NON HA GUARI

SOCIO CORRISPONDENTE

A PRIMO ARGOMENTO

DI RICONOSCENZA E DI OMAGGIO

LA PRESENTE OPERA

DEDICA E CONSACRA.

Digitized by Google

L' AUTORE
A' SUOI DISCEPOLI

Quest'Opera fu scritta per voi. Io parlo anzi a voi stessi nel decorso di queste Lezioni Critiche, *e voi in leggendole agevolmente riconoscerete il linguaggio ch'io soglio tenervi dalla Cattedra, già compie l'ottavo anno. Eccetto il maggior numero di cognizioni onde ho studiato di arricchirle, le novità interessanti di cui sono stati fecondi questi ultimi tempi, e l'ordine più rigoroso e più pensato delle mie idee, voi non vedrete in queste lezioni se non se messo a luce il mio corso* Institutiones Physiologicæ et Pathologicæ. *Farvi istrutti delle migliori notizie e quistioni riguardanti la fisica del corpo umano e le leggi della vita in istato di salute e di malattia: segnare alle vostre idee quell'ordi-*

ne che tanto influisce a rettificarle e a tirarne sicuro partito: avvezzarvi a leggere con critica, adottare con riflessione, o rigettare con fondamento, ecccvi lo scopo di questa qualunque fatica. Vivete felici.

INDICE

Delle materie
contenute in questo 1.° Volume.

Discorso preliminare. pag. 1
Piano ragionato dell'opera. 1

PROSPETTO GENERALE DELLA VITA

LEZIONE I. *Caratteri della sostanza animale priva di vita: principj che ne ricava l'analisi: disposizione e tessitura de' materiali che la compongono.* 23
LEZIONE II. *Del moto de' solidi e de' fluidi animali considerato come carattere della vita.* 59
LEZIONE III. *Della vitalità o sia attitudine a vivere.* 83
LEZIONE IV. *Delle cause che mettono in giuoco l'eccitabilità, e della vita che ne risulta: esame della definizione della vita data da Brovvn.* 127
LEZIONE V. *Sotto qual punto di vista sia stata guardata la vita da diversi scrittori, e quali obbiezioni sieno state recentemente mosse contro la definizione brovvniana.* 178
LEZIONE VI. *Quali sieno le generali influenze de' liquori animali nel corpo vivente: se la loro costituzione dipenda affatto dall'eccitamento de' solidi: e se loro sieno applicabili le idee di vitalità e di vita.* 244
LEZIONE VII. *La vita considerata ne' diversi ordini di parti o ne' sistemi de' quali è composta la macchina animale.* 274
TAVOLE. 325

AVVERTIMENTO

Siccome i seguenti errori di stampa interressano il sentimento, così i lettori ne sono anticipatamente avvertiti, perchè possano sostituir a suo luogo le corrispondenti correzioni.

pag.	lin.	errori	correzioni
XX	24	anatomia. L'ammirabile	anatomia; l'ammirabile
XL	9	dalla materia	della materia
XLIV	26	molli	molle
7	12	e si sospenda	o si sospenda
8	5	la veglia e l'interruzione	la veglia; e l'interruzione
81	1	de' cibi	non dipende già dall' urto de' cibi
118	15	nella contrazione	della contrazione
144	*not.* 6	dal Professore	del Professore
195	*not.* 3	io trovai	lo trovai
200	4	da' Sacchi	Sacchi
203	13	corpi organizzati	corpi organizzati animali
214	7	del sistema nervoso	dal sistema nervoso
229	29	come in tanti	come i tanti
230	22	perchè stimolanti	perchè stimolati
232	20	appartengono	appartengano
273	1	la di cui mescolanza	la di lui mescolanza

DISCORSO
PRELIMINARE

Nello studio della Fisiologia e della Patologia i fondamenti esistono di qualunque dottrina medica, e sorge da queste due parti della medicina teorica il linguaggio egualmente siccome la filosofia dell'arte. Fin dove è lecito ragionare al letto degl'infermi, egli lo è col soccorso della Fisiologia e delle cognizioni, che somministra sulla struttura, sui giuochi e sui movimenti del corpo vivente. Fin dove è possibile sottomettere ad una savia induzione i fenomeni e le cagioni delle malattie, l'indicazione e l'uso dei medicamenti, lo è solamente al lume di una sobria Patologia, che l'origin ricerca e la formazione degli sconcerti morbosi, e la connessione tra essi e gli effetti esteriori, che se ne osservano negli infermi. In una

parola, quel criterio medico e quell'analisi (qualunque siasi il grado di perfezione di cui sono suscettibili) che la medicina distinguono dall'Empirismo, dipendono onninamente dallo studio di queste scienze: studio seducente al pari di quella macchina ammirabile, intorno alla quale si aggira: piacevole quanto lo è il trattenerci di ciò, che riguarda da vicino la nostra esistenza: interessante cotanto, quanto lo è per la società la sussistenza degli individui che la compongono. A voi che in questo biennio gli sforzi consecrate del vostro ingegno agli studj della Fisiologia e della Patologia, non può riuscire men caro un breve cenno dell'origine prima di queste scienze e degli studj, che loro servono o di base o di ajuto: dei rapporti di esse a tutte le parti della medicina, e della loro importanza nell'esercizio dell' arte: in fine di quel contegno e di quelle cautele che l'ingegno debbe imporre a sè stesso per innoltrarsi nel difficile sentiero di un passo abbastanza sicuro, e senza rischio di seduzione o di *sorpresa*.

Picciola e rozza ne' primi tempi l'arte medica non consisteva che in poche su-

perficiali osservazioni da principio offerte dal caso [a]; ed un mal calcolato rapporto di fatti in apparenza simili tra di loro, un ingannevole analogia di fenomeni di cagioni e di risultati formavan tutto l'apparato dei precetti, tutto l'appoggio degli esperimenti, e la sola guida all'induzione ed al metodo curativo. Così negl' infermi alla pietà pubblica esposti presso i Babilonesi e gli Egizj si cercavano dal passeggero de' tratti di somiglianza con malattie già in altri osservate, per poterli soccorrere coi rimedj medesimi coi quali altri si erano riavuti. Così le prime tabelle ai templi appese di Epidauro e di Coo, nelle quali leggevansi certi fenomeni morbosi guariti col succo di certe piante, bastavano a consigliar l'uso di esse in altri casi creduti simili, benchè la supposta identità venisse poi dal successo smentita. Osservazioni a poco a poco più estese, vantaggi e danni sovente non aspet-

(a) Clerk *Histoire naturelle de l'Homme consideré dans l'état de maladie*. Goguet *De l'origine des lois, des arts, et des sciences* I Partie Liv. III Chap. II. M. W. Black *Esquisse d'une histoire de la médicine, et de la chirurgie traduite de l'anglais par Coray*.

tati e non temuti [a] giustificarono in seguito de' tentativi più numerosi e più arditi. Vedere che alcuni aggravati da cibo soverchio o da cattivo alimento erano dalla natura sollevati col vomito; sapere che il vomito veniva quasi sicuramente prodotto dall'uso di certe piante: ecco due osservazioni che potevano condurre ad utili conseguenze. I più ingegnosi avran saputo riunirle, e ne avranno inferito che tentar si potesse l'uso delle piante medesime, ove lo stomaco fosse soverchiamente ripieno ed il vomito non si potesse spontaneamente ottenere. Il leggere che molti presi da gagliardo dolore di capo eransi ristabiliti dopo avere perduto molto sangue dal naso avrà condotto facilmente a conchiudere, che giovar potesse in casi simili estrarre del sangue col mezzo di artificiali rotture. Alcuni uomini più coraggiosi dal raziocinio passando all'e-

(a) Je me rappelle (dice Clerk luogo citato) les soldats d'Antoine contraints en Assyrie de manger les racines qui se rencontroient: il s'en trouva des venimeuses, qui les jetterent dans le delire. Les premieres méprises dans le choix des alimens et des remédes, ne furent pas perdues pour nous: l'observation les nota, la raison les proscrivit, et la tradition les fit connoître à l'univers.

sperimento avran consigliato come cosa vantaggiosa le scarificazioni della pelle nella cefalea.

Fin qui però sarebbesi circoscritta ai soli fatti visibili la dottrina dell'arte, ed i medici, come riflette l'autore *Dell'Origine delle arti e delle scienze*, avrebbero avuto più bisogno di memoria che di criterio (a). Una rozza imitazione, un'ingannevole somiglianza di malattie, un considerare i fenomeni isolatamente e senza rapporti, un agir muto, o un ragionar mal espresso per mancanza di linguaggio e di idee formato avrebbero tutto il fondamento insieme ed il corredo della medicina. Nè poteva essa rimanersi lungo tempo a questi confini ristretta senza essere minacciata di perir sul suo nascere. Per una parte infatti la storia delle osservazioni e de' tentativi presentar dovea per lo meno altrettanti esperimenti marcati d'esito infausto quanti ne offriva coronati di buon successo, ad onta dell'apparente somiglianza de'rimedj e delle malattie: quindi l'incertezza dell' evento, la diffidenza nel tentare, la senti-

(a) Goguet oper. cit. Tom. II pag. 188 ediz. lucchese.

ta ignoranza dei veri rapporti tra malattie e malattie, sintomi e sintomi avrebbero portato ben presto il colpo più decisivo a quest'arte. Era necessario adunque alla sussistenza, molto più all'incremento della medesima, che il raziocinio rischiarasse le osservazioni e servisse di face agli esperimenti: era necessario che l'arte avesse una dottrina la quale penetrasse oltre la superficie dei fatti medesimi. Per l'altra parte infinite essendo le varietà dei temperamenti, innumerevoli le combinazioni di robustezza, d'età, di clima, di circostanze, vario quindi e sempre nuovo il complesso degli accidenti morbosi e l'aspetto delle malattie, inutile riuscir doveva il più delle volte o almen di tenue *risorsa* l'esempio e la descrizione de'morbi già osservati e del metodo pel quale erano terminati felicemente. Era quindi necessario fissare alle differenze stesse il loro preciso valore e determinare le diverse sfere, dirò così, dentro le quali potessero o no riferirsi ad una malattia medesima. Ma ciò non poteasi effettuare senza ragionar sui motivi di apparente o di reale, lieve o considerabile differenza: e-

ra perciò necessario ascendere alle cagioni produttrici de' fenomeni, alle fonti dello sconcerto morboso, all'alterazione qnindi delle leggi naturali della macchina vivente, ed all'esame di queste leggi medesime.

L'esame adunque delle differenze importanti dei mali dettato anche agli uomini più volgari dalla *sorpresa*, dalla contrarietà degli eventi, dalla novità delle morbose combinazioni forzar dovette a mio avviso i primi medici allo studio delle leggi naturali del corpo vivente, all'indagine della struttura animale, allo studio della Fisiologia. Da questa solamente partir poteasi per assegnare le cagioni degli sconcerti morbosi e fissarne la sede e l'importanza: da questa per distinguere tra loro que' fenomeni che ad onta di un' apparente somiglianza erano però diversi di fondo, e per riunir quelli cui solamente una frivola e superficiale diversità manteneva all'occhio volgare disgiunti. Come di fatto rilevar la cagione per cui una percossa di capo egualmente che un cattivo alimento produce il vomito senza conoscer prima l'influenza de' nervi sul ventri-

colo e la connessione di esso col cerebro per mezzo de' nervi stessi? come ravvisare la sede della gotta serena nella retina ad onta della più consolante perfezione dell'occhio senza essere istrutti che in questo nervo si uniscono i raggi della luce e vi destano la sensazion della vista? e come in fine ravvicinare tra loro gli svariati fenomeni dell'isterismo senza essere istrutti dell'identità e dell'universalità del sistema nervoso? Così lo studio della Fisiologia fu comandato dalla necessità di conoscere nel suo stato naturale e ne' suoi primi rapporti quegli ordegni animali e quelle forze delle quali volevasi lo sconcerto misurare e distinguere. Così la Patologia, scopo principale degli studj fisiologici, ebbe da essi i fondamenti primi e non potè fare indipendentemente da essi alcun passo: così la stessa arte di guarire, al dire di Celso (a), dovette i suoi progressi allo studio ed alle riflessioni intorno la Storia Naturale.

Quella *semplice osservazione* staccata da qualunque fisiologico riflesso, quella

(a) *De Medicina*. lib. I Praefat.

nuda pratica scevra d'ogni teorico raziocinio, *pratica ed osservazione*, che pur si vantano da taluni come i più sicuri appoggi dell'arte non esistono a mio avviso se non nell'opinione di pochi uomini superficiali. Finchè fu possibile all'umano ingegno lo stare semplicemente all'aspetto dei fatti senza vederli in nessun rapporto colle loro cagioni colla struttura e colle leggi della macchina animale non vi fu medicina: e dacchè la medicina scosse il giogo di quel triviale Empirismo onde nacque i medici di tutti i tempi comunque lontani dal teorizzare dovettero però essere ragionatori e patologi senza quasi sentirlo. Serapione Alessandrino capo-setta della Scuola Empirica volle combattere i ragionamenti dei medici dogmatici, e fondare la medicina sulla sola osservazione sulla storia e sulla somiglianza de' casi: la sua dottrina appoggiavasi tutta ad astratte meditazioni sull'analogia dei fatti. Ma quale somiglianza di casi, quale analogia di fatti esiste mai per un grossolano osservatore, che alla superficie si fermi, e non sappia anatomizzare, per così esprimerci, i fatti stessi? la somiglianza

dei casi, come già accennammo, e come avrete campo di sentire eternamente in pratica, è spesso apparente ed illusoria e può indurre in gravissimi errori: solamente col soccorso della fisica animale e di una buona filosofia può quest'analogia realizzarsi e divenire la base della migliore dottrina medica. Non è in vero da negarsi la superiorità „ a quella maniera di fi- „ losofia che non ammette per base de' „ suoi raziocinj che i fatti e le osservazio- „ ni, fondamento della medicina e di tut- „ te le scienze [a] „. Anzi il primo fondamento d'ogni scienza è sicuramente l'osservazione semplice e scevra d'ogni straniera interpretazione, ed i primi suoi passi non possono andar oltre la semplice esposizione dei fatti stessi. Dirò anche di più. Quando abbisognano de' fatti o de' materiali per l'avanzamento d'una scienza già fondata, quando si è intenti a raccoglierne pel miglioramento d' un' arte qualunque, bisognerebbe all'istante spogliarsi d'ogni previa teoria, comunque sensata e filosofica, e vestire così i carat-

(a) Scuderi *Introduzione alla storia della medicina.*

teri e le maniere de' primi osservatori che esaminavano i fenomeni della natura senza alcun interesse di ritrovarli favorevoli a teorie che essi non conoscevano. Tiene a vero dire la miglior via di rintracciare i fatti e di esaminarne i rapporti quegli che sa per alcun poco frenar gl'impeti del troppo sollecito ingegno e chiuder gli occhi alle conseguenze che sembrano anche fluir spontanee dalle osservazioni, per giusta tema che un'anticipata induzione possa prevenire ed interessare i sensi in maniera da non lasciar loro vedere le cose nel loro semplice aspetto. Ma questi fatti accumulati che sono da un'indifferente osservazione, questi fenomeni isolati, senza legame e senza seguito formano bensì una raccolta di verità sensibili, ma non costituiscono una scienza. Bisogna che l'analisi e la filosofia le ravvicini le paragoni e ne tragga de' principj generali. Nè può poi l'ingegno dell' uomo dopo avere riuniti molti materiali pascersi lungamente stupido d'una infruttuosa ricchezza: anzi l'istessa copia e varietà, opposizione o somiglianza de' fenomeni osservati lo costringono a farne un

più esatto confronto, a separarli, ad unirli, a classificarli secondo i loro rapporti, a rimontare alle leggi od alle cagioni, che ponno comprenderli, ad instituirne l'analisi. „ I diversi oggetti delle umane co-
„ gnizioni, dice il profondo Dumas [a],
„ non sono ammessi a formare una scien-
„ za se non in quanto un mutuo incate-
„ namento le lega e le associa secondo
„ l'ordine de' loro rapporti analizzati e
„ conosciuti. Non si dovrebbe fissar l'e-
„ poca all'origine di una scienza se non
„ dal momento in cui ella si può presen-
„ tare sotto questa forma, e si dovrebbe-
„ ro escludere dal novero delle sue parti
„ costituenti tutte quelle che non sono su-
„ scettibili di concorrere a formare quest'
„ insieme di principj e quest'unità siste-
„ matica che la caratterizza. Tutto il re-
„ sto non potrebbe appartenerle se non co-
„ me un ammasso di materiali che per co-
„ struirla ha bisogno d'essere messo in o-
„ pera dallo spirito di filosofia, di siste-
„ ma, di metodo: capace esso solo di crear

(a) Vedi *Essais sur la nature et le traitement de la Phthysie pulmonaire* par Th. Reid. *Discours préliminaire ajouté à la traduction* par M. Dumas.

„ l'ordine in ciò che è già fatto, e di pre-
„ parare il genio alle grandi produzioni di
„ ciò che rimane a farsi. „

Ma chi potrebbe collocare un fenomeno qualunque dell'animale economia nel punto di vista che gli conviene senza rimontare alle cagioni esterne od interne che lo producono; senza internarsi nella tessitura di quelle parti nelle quali si appalesa; senza cercare i rapporti che esistono tra quelle e queste? come istituire l'analisi di un fatto o d'una osservazione medica senza scomporne gli elementi dirò così ed i fili dai quali essa risulta? per quale altra via allontanar l'illusione d'una superficiale differenza o d'una somiglianza apparente? Certamente il più servile Empirico non saprebbe rinunziare ad ogni Patologia, ed i più religiosi seguaci dell'osservazione han sempre dovuto rendere almeno a sè stessi una qualche oscura ragione de' fenomeni morbosi, della sede e dei caratteri delle malattie: han dovuto quindi partire da qualche idea sullo stato delle parti e sulla loro maniera di esistere e di vivere in istato di sanità per fissare l'indole d'una malattia e per deter-

minarne il metodo curativo. L'istesso Ippocrate, che pur si guarda da alcuni come il padre della semplice osservazione, molta parte dedicò della vita allo studio della Fisiologia col soccorso delle sezioni anatomiche degli animali; e disegnando quelle poche ed informi linee di dottrina medica che la ristrettezza delle cognizioni permetteva, per siffatta maniera unì ai fatti il raziocinio e tanti principj teorici dai fatti stessi dedusse che fu riconosciuto fondatore e maestro della medicina dogmatica. Bisogna adunque convenirne, e a voi particolarmente appartiene il toccarlo con mano: non potrete esser mai nè osservatori nè pratici senza conoscer prima quella macchina che è soggetto delle mediche osservazioni, e per quanto in esse venerar vogliate il fondamento primo dell'arte e della scienza, per quanto ad esse dobbiate in ogni incontro arrendervi e sottoscrivervi, non è però possibile isolarle e non vederne i rapporti: d'altronde sarebbero esse affatto mute ed infeconde di utili conseguenze quando non ne sapeste ricavare de' principj generali per l'arte di guarire. Questi rapporti e

questi principj suppongono già un linguaggio; suppongono già una cognizione della macchina animale e delle leggi che ne misurano la vita e le forze: egli dipende adunque da giuste idee fisiologiche e patologiche l'essere buon osservatore e buon pratico, e la maniera di ragionare che si adotta in questi studj è il modello di quella con cui si procede nell'esercizio della professione.

La Fisiologia e la Patologia dovettero per lungo tempo errare fra i sogni d'una fisica grossolana e superficiale, d'una logica sofistica e *minuziosa* d'un'oscura filosofia. La storia della medicina ci presenta quest'arte successivamente difformata da tutti i pregiudizj de'filosofi e delle scuole [a], e si può con franchezza asserire non esservi scienza alcuna che abbia così bene ricopiati in sè stessa tutti gli errori delle epoche differenti e si sia voluta rivestir tanto delle diverse dottri-

---

(*a*) Ved. Daniel le Clerc *Histoire de la médecine*. Le Gendre *Traité de l'opinion*. Goguet, Black, Scuderi opere cit. Jones *Ricerche sullo stato della medicina* Tom. I cap. I, e Dumas *Principes de Physiologie* T. IV *Discours préliminaire*.

ne comunque non applicabili all'animale economia. L'influenza de'numeri pitagorici, la filosofia di Democrito e di Epicuro, i sogni de'Peripatetici, le sottili vedute di Platone e di Aristotele, il furor chimico di Paracelso, l'etere di Cartesio dominarono successivamente la Fisiologia e la Patologia, e ne incepparono i passi per lungo tratto di tempo. Sopra tutto la mancanza delle sezioni anatomiche lasciar doveva nelle tenebre queste scienze alle quali serve di base la cognizione delle parti del corpo umano ed un'idea esatta della loro connessione e struttura. Quell'anatomia che mette oggi allo scoperto la disposizione non solo e la forma delle parti che più risaltano, ma i fili più riposti della moltiplice organizzazione: quell' anatomia che ricercando ne' cadaveri le differenze dallo stato ordinario perseguita in essi le impronte e gli effetti non prima abbastanza noti delle malattie che furono ad ogni arte ribelli: quella che paragona tra loro i materiali componenti la macchina umana, e dopo averli lungamente osservati e rispettati sospesa nell' ordine naturale e nel tutt'insieme organi-

co, ha osato poi introdurvi l'analisi, separarli, riunirli ed ordinarli secondo i caratteri di convenienza che li distinguono: quella, che colle difficili injezioni ha penetrato i più implicati sentieri e col soccorso della chimica ha violentato la fibra animale a cedere nudi gli elementi di sua composizione: quest'arte in fine su cui erigere si dovevano in siffatta maniera i fondamenti della fisiologia e della patologia è stata per lungo tempo contrastata ai medici dall'orrore superstizioso che si aveva di tagliare cadaveri umani [a]. Solamente dalla storia naturale, e dalla sezione de'bruti derivarono coll'ajuto dell'analogia i primi lumi ai fisiologi ed ai medici sulla conformazione di alcune parti del corpo umano, ed Ippocrate stesso ed i suoi contemporanei non ebbero altro soccorso, giacchè l'anatomia tardò ancora lungo tempo ad essere esercitata. Aristotele ad inchiesta del suo discepolo Alessandro compose un corso di storia naturale appoggiato alla sezione di moltissimi animali comandata da questo principe: Diocle

(a) Goguet oper. cit. Tom. I e III.

contemporaneo di Platone pubblicò delle regole di anatomia comparata; ma solamente cento anni dopo quest'epoca Erofilo ed Erasistrato dissecarono i primi qualche cadavere umano nella Grecia (a). In Egitto l'antica costumanza d'imbalsamare i cadaveri non fu di alcuna *risorsa* all'anatomia ed alla fisiologia: la maniera con cui facevasi quest'operazione, il metodo con cui si estraeva dalle narici la sostanza del cerebro, il tenue taglio per cui si traeano dal ventre gl'intestini che si gettavan tosto per comando di religione nel Nilo, l'orrore in cui si avevano i disonorati esecutori di queste operazioni mostrano abbastanza quante difficoltà abbia incontrata la sezione anatomica del corpo umano (b). Avvi tutto il fondamento di credere che solamente all'epoca dei Tolomei, i quali dopo la morte di Alessandro occuparon l'Egitto e stabilirono in Alessandria una celebre scuola di medicina, si cominciassero a tagliare liberamente cadaveri umani. Ma i progressi di quest'

(a) Black *Esquisse* ec.
(b) Goguet oper. cit. luog. cit.

arte tanto necessarj all'incremento della fisiologia e della medicina furono oltre ogni credere ritardati, per quanto almeno ci è dato rilevar dalle storie. Pel corso di quasi diciotto secoli la storia anatomica ci presenta un vuoto pressochè continuo, se si eccettuino le succinte descrizioni de'visceri e delle ossa lasciateci da Celso al principio dell'era volgare, le applicazioni a dir vero maravigliose dell'anatomia comparata, e particolarmente della struttura delle scimie al corpo animale fatte in Roma nel 160 da Galeno, i travaglj e gli scritti di Mondino al principio del decimo quarto e di Benedetti nel decimo quinto secolo dell'era medesima (a): e a questo vuoto risponde in fatti l'oscurità in cui giacquero per così lungo intervallo la fisiologia e la patologia.

Giacomo Carpi, Vesalio ed Eustachio si diedero con attività a tagliare cadaveri al principio del secolo decimo sesto, e così dalle ammirabili descrizioni de'muscoli e de'vasi sanguigni, dalle dimostrazioni delle cavità e de'condotti onde i visce-

(a) Black oper. cit.

ri comunicano tra di loro, dalla delineata distribuzione de' nervi, dalle nuove scoperte di parti sino a quest'epoca sconosciute sorsero a poco a poco ragionamenti e teorie più solide su gli uffizj delle parti diverse e sui rapporti onde sono legate. La patologia pure e la medicina ne tiraron partito, e cominciò quindi la storia medica a segnare con gloria i nomi di Dureto, Fernel, Fracastoro, Mercuriale e Prospero Alpino. Il secolo susseguente vide arricchirsi l'anatomia delle scoperte e delle opere d'uomini rinomatissimi. Spigel, Glisson, Nuck, Lower, Bartolino, VVillis, Duverney, Cowper, per tacer di tant'altri; e la fisiologia di quel tempo vantò del pari le illustri fatiche di Santorio sulla traspirazione e sull'assorbimento della pelle; la grandiosa scoperta della circolazione del sangue per tutto il corpo fatta dal celebre Harvey ., che di- „ strusse gli antichi errori e collocò la „ medicina sulle basi della fisica e dell' „ anatomia [a] „. L'ammirabile processo della natura nella formazione e nello svi-

(a) Scuderi oper. cit.

luppo dell'embrione descritto con inarrivabile esattezza da Harvey stesso, dall'immortale Malpighi e da De-Graef; un'estesa dottrina sull'andamento e sulle funzioni del sistema linfatico per le fatiche d'Aselli, Pecquet, Bartolino, Bellini, Rudbeck, Nuck; le quistioni di Ruysch, e di Malpighi sul parenchima delle glandule e de' visceri; e finalmente la molta luce sparsa sul cervello e sul sistema nervoso, sulle funzioni del fegato, sulla struttura e sui movimenti del cuore dai celebri Vieussens, VVillis, Glisson e Lower. Non potevano la patologia e la medicina pratica non risentirsi di sì fatti avanzamenti dell' anatomia e della fisiologia; e per indicare in una maniera concisa insieme e brillante la grandezza a cui giunse nel secolo decimo settimo la medicina basta nominar solamente un Sydenham, un Baglivio, un Ramazzini. Nel prossimo passato secolo finalmente a tal segno si è studiato il cadavere e tant'oltre è giunto il coltello nel trar fuori dagli oscuri parenchimi che gli ingombrano e li celano gli ultimi e più minuti vasi, nervi ed ordegni della macchina umana, che i progressi fatti in

questo tempo riparano abbondantemente l'oscurità in cui l'arte è rimasta per tanti secoli avvolta. Una serie lunghissima d'uomini e d'opere coperte di gloria illumina tutta quest'epoca in cui l'anatomia marcata essa pure delle impronte e del genio del secolo ha saputo diventar filosofica ed analitica. Ci si presentano allo sguardo i travagli ed i tentativi ammirabili di Valsalva e di Albino, Senac e Lancisi: quelli di VVinslow, Meckel, Lieutaud e Vicq-Dazyr: di VValter, di Cottunio, dei Monro e degli Hunter: di Girardi, Mascagni, Soemmering, Bichat e di altri moltissimi: e al principio e alla fine di questa lunga serie, che marca insieme gli avanzamenti dell'anatomia, della chirurgia e della medicina, noi veggiam campeggiare non senza un interno sentimento della nostra grandezza due nomi italiani Gio. Battista Morgagni per consenso di tutte le nazioni principe degli anatomici ed Antonio Scarpa che dopo aver gareggiato coi più illustri del secolo diciottesimo può ora denominarsi a mio avviso il Morgagni del secolo decimonono. Di concerto intanto coll'anatomia la fisi-

ca animale è andata innoltrandosi, e per tutta quella parte che poteva dipendere dalla cognizione profonda della comprensibile tessitura degli organi animali, essa ha fatto de' passi giganteschi verso la sua perfezione. Il grande Haller, genio nato alle più vaste intraprese, raccoglitore avveduto de' materiali che già esistevano, fino e dilicato osservatore de' processi più ascosi dell'animale economia, e scuopritore insieme celebratissimo di forze intorno alle quali si aggirano i fenomeni primarj della vita, il grande Haller, dissi, basterebbe solo a tracciare i progressi di questo secolo nella fisiologia. Ma i nomi pure che ripeteremo con compiacenza nel decorso dell'Opera di Monro, Hunter, Gregory, Fabre, De la Roche, Barthez, e gli acuti tentativi di Spallanzani, Fontana, Caldani, Rosa, Moscati, Baronio, Cruiksank; e le vedute sublimi di Kite, Goodwing, Bordeu, Blumenbach, Reil, Darwin, Dumas ec. segnano altrettanti punti luminosi nella storia della fisiologia, ed assicurano altrettanti argomenti di gloria al secolo decimo ottavo. Che diremo dell'incremento della patologia e della dottrina medica

del secolo stesso? Conosciuta assai più addentro che nol fu mai la tessitura degli organi animali e sottoposte a rigida analisi le sostanze che entrano nella loro composizione; determinati con maggior precisione i rapporti di ciascun organo colle varie operazioni della vita; diviso il corpo in varj sistemi di parti, staccato ciascun sistema dai naturali rapporti per osservarlo nella sua possibile semplicità, e rimesso di nuovo nelle sue prime relazioni per esaminarne le influenze; assoggettate ai tentativi della sperimentale fisiologia le leggi del movimento vitale ed il meccanismo delle varie operazioni; valutate infine con una logica affatto nuova le cagioni e gli elementi della vita, la patologia e la medicina dovettero giugnere ad un grado di raffinamento e di sublimità cui non potevano in addietro sicuramente pretendere. Senza però indicare i progressi della medicina in quest'epoca e senza tessere il catalogo degli uomini sommi e senza numero a' quali si debbono, basti per chi non è digiuno nella storia delle scienze e dell'arti il rammentare che la medicina del secolo decimo ot-

tavo vanta un Hoffmann un Boerhaave, un Gaubio: Torti, Pringle, Huxham: De-Sauvages, Zimmermann, Frank: Cullen, Milman, Brown. Non è sicuramente mio scopo, e sarebbe a mio avviso affatto straniero a questo discorso il presentarvi anzi tempo la Storia e le vicende di un'arte che non conoscete, e il dimostrarvi la parte che ebbero tanti uomini illustri agli avanzamenti della medicina teorica e pratica: bastava solo il gettare un colpo d'occhio sopra alcuna delle epoche più brillanti per la medicina, e farvi sentire i legami onde sono strette tra loro le diverse parti della medesima, e quanto i progressi della fisiologia della patologia della pratica rispondan concordi all'accresciuta estensione delle cognizioni anatomiche. Egli è poi d'altronde un vantaggio già per voi calcolabile o giovani alunni che nuovo non suoni al vostro orecchio il nome d'uomini tanto benemeriti di quell' arte a cui il vostro genio vi guida.

Gettati così a differenti epoche, consolidati ed estesi colle scoperte anatomiche i fondamenti piu solidi della fisiologia della patologia della dottrina medi-

ca, era però necessario il soccorso di altre scienze perchè ella potesse innalzarsi a quel grado qualunque di perfezione di cui è suscettibile. La fisica la storia naturale l'anatomia comparata la chimica doveano prestarvi il lor braccio, e gli sforzi riuniti di queste scienze e l'influenza dei loro avanzamenti su quelli della medicina provar dovevano ai medici incolti gli estesi rapporti che esistono tra di esse. Se l'anatomia mette allo scoperto la struttura ed il meccanismo delle varie parti del corpo umano, eravi d'uopo della fisica che ne esplorasse e ne calcolasse i movimenti, o non potendoli calcolare determinasse almeno sin dove soggiacciono essi ovver si sottraggono ai principj conosciuti ed alle leggi della materia in generale. Un esame profondo delle leggi grandi del moto e dell'attrazione, un'occhiata ai prodigj regolatori dell' universo riconducono il fisiologo ad ammirare nel corpo animale delle leggi comuni ai corpi che lo circondano, siccome pure delle particolari e distinte proprietà che lo mantengono isolato in mezzo ad una folla di esseri, dell'influenza dei qua-

li egli vive. Dipende da una fisica sagace spinger lo sguardo entro la sostanza de' corpi, ricercarne la natura e le proprietà e determinar l'influenza di molti di essi sui sistemi viventi: dipende dall'esame di ciò che il corpo animale ha di specifico o di comune cogli altri esseri l'assegnare il vero lor posto in natura ai movimenti ed alle operazioni che lo caratterizzano: ed egli è poi certo che un occhio avvezzo a fissare i fenomeni maravigliosi della natura non si sgomenta al difficile scrutinio di quelli che alla sostanza animale e al corpo vivente appartengono. Così era d'uopo della storia naturale per istituire un confronto tra le funzioni e la vita degli altri animali e dell'uomo, per potere dietro le gradazioni e differenze proporzionate tra certi effetti e certi modi di organizzazione riportare con maggior sicurezza i prodotti e le funzioni della vita alle loro vere cagioni. La storia naturale mettendo sotto l'occhio del fisiologo una serie infinita di esseri nei quali le funzioni comuni all'uomo sembrano relativamente degradate mostruose imperfette, doveva abilitarlo a determinare con

maggior precisione le molle essenziali, e ad estendere a più ampj o a limitare a più ristretti confini le cause produttrici de' fenomeni ch'egli ricerca. Le eccezioni tratte dall'organizzazione degli altri animali alla maniera onde si effettuano certe funzioni nell'uomo quanto non hanno resa più sobria la tendenza de' fisiologi ad attribuire tutto a certe date cagioni? quegli animali nei quali il corso del sangue si effettua per qualche tempo anche staccato il cuore dal corpo; quelli che vivono nell'inverno i mesi intieri senza alimento; quelli ne' quali non si riscontra sostanza alcuna paragonabile ai nervi ed al cervello, e che presentano in tutta la sostanza loro un'oscura uniformità che sembra aliena dall'organizzazione, a quali vedute non hanno aperto il varco e quali cautele non hanno suggerito alla fisiologia? „ Chi non „ ha esattamente percorso tutti i gradi „ tutti gli anelli che riempion l'interval- „ lo tra la materia bruta e le sostanze me- „ glio organizzate non arriverà mai a co- „ noscere la natura di queste nè a conce- „ pire le qualità più secrete che le carat- „ terizzano. E nulla poi manca alla teo-

„ ria di una funzione allorchè si è potuto
„ seguirla nella catena intiera degli esse-
„ ri ne' quali si manifesta, nè si corre ri-
„ schio di dipingerla con falsi colori al-
„ lorchè si sono considerate tutte le for-
„ me ch'essa può vestire, partendo dalle
„ specie ov'ella si sviluppa con più ener-
„ gia ed andando sino a quelle in cui la
„ sua attività sembra indebolirsi ed e-
„ stinguersi [a] „.

Compagna della storia naturale l'anatomia comparata guidar doveva il fisico sagace a ricercare nelle viscere di tutti gli animali ch'ella può sottomettere al coltello le differenze che separano i loro organi da quelli dell'uomo o i caratteri che li confondono insieme, e portarlo così a ravvicinare dei fatti disparati e a dedurne un sistema di cognizioni fondato sui rapporti e sulle differenze che esistono tra gli esseri ch'ei paragona. Certi organi che in qualche animale sono assai voluminosi ed estesi sono in altri di mole in proporzione assai minore senza che le funzioni che ne dipendono sieno meno

(a) Dumas *Principes de Physiologie* tome I. Chap. III.

perfette. Quelli che in alcuni sono tenuissimi e sfuggono le ricerche del naturalista sono giganteschi in altri animali ed ajutano così i nostri sensi a farsene un'idea precisa ed ampia; non altrimenti che le umane azioni esagerate sulla scena ci ajutano a sottoporre ad una giusta critica le passioni ordinarie e meno vistose. Qual altro mezzo per conoscere perfettamente la tessitura e la composizione di parti che nel corpo umano sono invisibili, se non quello di esaminarle più marcate più espresse più pronunziate in altri animali? L'esame della membrana del timpano nell' elefante ha condotto il celebre Everard Home a dare un dettaglio non dato prima da alcuno della tessitura e delle fibre muscolari di questa membrana (a). Per conoscere bene la struttura animale e le operazioni che ne dipendono „ non dee il fi-
„ siologo fermarsi unicamente a ciò che i
„ fenomeni presentano in un individuo:
„ bisogna ch'egli distingua soprattutto ciò
„ che fa la condizione generale e necessaria

(a) Ved. *Bibliotheque Britannique. Sciences et Arts.* Tom. 16 pag. 205.

„ di ciascun d'essi: bisogna che gli esamini
„ in tutte le modificazioni che possono
„ subire per la combinazione di altri fe-
„ nomeni: è d'uopo isolarli e separarli da
„ tutti gli accessorj che li velano: in una
„ parola non dee limitarsi ad una specie
„ di corpi viventi, ma paragonarli tutti e
„ seguire la vita e i di lei prodotti in tutti
„ gli esseri che ne hanno ricevuto qualche
„ particella. La macchina di un animale
„ non può essere smontata senza essere
„ distrutta. Non possiamo conoscere cosa
„ risulterebbe dalla mancanza di una o
„ più molle, e per conseguenza non possia-
„ mo sapere qual parte abbia ciascuna di
„ esse all'effetto totale. Fortunatamen-
„ te la natura sembra averci preparati es-
„ sa stessa dei mezzi per supplire a questa
„ impossibilità. Ella ci presenta nelle dif-
„ ferenti classi di animali quasi tutte le
„ possibili combinazioni degli organi; ella
„ ce li mostra riuniti due a due, tre a tre,
„ ed in tutte le proporzioni. Non ve n'ha
„ alcuno, per così dire, di cui ella non ab-
„ bia privato qualche classe o qualche
„ genere, e basta esaminar bene gli effetti
„ prodotti da queste riunioni e quelli che

„ risultano dalle privazioni per dedurre „ delle conseguenze assai verosimili sopra „ la natura e l'uso di ciascun organo e di „ di ciascuna sua forma [a] „. In fine oltre la tessitura e la forma, i giuochi gli effetti e le leggi degli organi animali, la natura pure de' principj componenti i solidi ed i fluidi diversi interessar doveva assai da vicino il fisiologo ed il patologo; e molti lumi poteva trarre la fisica animale per inoltrarsi nella spiegazione di certi fenomeni o naturali o morbosi dalla natura de' materiali che compongono i diversi liquori o che distinguono la composizione dei diversi sistemi di parti. La chimica sublime e filosofica de' nostri giorni molto ha influito o a distruggere vani idoli fisiologici o a mettere in chiaro la natura di sostanze delle quali non si avea prima che una cognizione superficiale, o a rischiarar la maniera colla quale i corpi esterni agiscono sopra di noi.

Del resto l'influenza delle scienze suddette sugli avanzamenti della fisiologia,

---

(a) Ved. *Leçons d'anatomie comparée* de G. Cuvier. *Lettre de l'Auteur à Jean-Claude Mertrud*.

della patologia e di tutta la dottrina medica, quando avesse pur d'uopo di prove di fatto rilevar si potrebbe assai di leggieri da un rapido confronto tra la medicina del secolo diciottesimo massime inoltrato e quella dell'età precedente. Il secolo decimo settimo fu illustre a dir vero per la grande scoperta della circolazione del sangue e per moltissime altre non meno grandiose ed utili relative ad organi importantissimi della macchina animale e particolarmente al cervello ed all'origine de' nervi, al sistema vascolare, al chilifero e linfatico. Può vantare la fisiologia di quel secolo l'esattezza delle osservazioni di Santorio e di Keil, i pazienti travaglj di Ruysch e di Leeuwenhoek, gli ammirabili sforzi del profondo ingegno di Borelli, Bellini, Vieussens. Può quest'epoca indicare fastosa il nome de' più celebri naturalisti o di quelli almeno che hanno i primi insegnato a sorprendere la natura nelle sue più misteriose operazioni, Swammerdam, Redi, Harvey, Malpighi. Può sopra tutto gloriarsi d'aver veduto l'Ippocrate dell'Inghilterra segnar nuove traccie agli osservatori, rilevare dal confronto di

tutti i fatti particolari il generale carattere od il genio delle malattie dominanti, raccogliere e presentare con esattezza le storie de' morbi ricavandone de' grandi principj e chiamare lo sguardo de' pratici su ciò che dicesi lo spirito dell'osservazione. E può in fine additarci le molle del solidismo e le forze inerenti alla fibra viva abozzate già dal genio dell'immortale Baglivi; e le opere in fine di molti pratici illustri VVepfer, Morton, Ramazzini sui veleni sulla tisichezza sulle malattie degli artefici alle quali non disdegnano di attingere anche gli scrittori più rinomati dell'età nostra. Ma noi veggiamo ciò nulla ostante deturpata la fisiologia e la medicina di quel secolo da arbitrarie supposizioni e da'dogmi oscuri e chimerici. Noi leggiamo le osservazioni le più semplici e le opere de'più accurati scrittori di quel tempo miste ad errori a false vedute che sembrano incompatibili con quel buon senso che d'altronde essi annunziavano. Veggiamo le ipotesi infettare e perdere il frutto che le osservazioni e le scoperte sembravan promettere; e ci si mostrano in fine la patologia la materia

medica e la pratica del secolo stesso assai lontane da quella grandezza filosofica e da quella semplicità ed economia di principj che imprime un severo carattere ai ragionamenti, che toglie ogni campo alle contraddizioni, che avezza lo spirito a non arrendersi che alla dimostrazione e che invitandolo a generalizzare lo allontana insieme dal tirar conseguenze grandi da fatti particolari o da superficiali fenomeni. Eppure il ristoratore della filosofia aveane gettati i più solidi fondamenti sin dalla fine del secolo decimo sesto e consigliato avea i coltivatori di tutte le scienze e delle arti a rigettare qualunque principio ipotetico, a ripassar le antiche ed istituir nuove osservazioni ed a fabbricare così le loro dottrine sopra nuovi principj. Nel secolo decimo settimo (per tacere gli slanci sublimi ed i ritrovamenti di Galileo, che secondo il detto di un grand'uomo „ trovasi come alla testa di „ tutte le verità discoperte in questi ul„ mi tempi[a] „ per tacere di Torricelli, di Gueriche e di Boyle ai quali tanto va de-

(a) Algarotti *Saggio* ec. *Perchè i grandi ingegni fioriscano insieme*.

bitrice la fisica) Newton gloria eterna dell' Inghilterra e del Mondo colla strepitosa scoperta delle leggi universali dell'attrazione comandata avea alle scienze fisiche una rivoluzione generale. Ed in fine al cadere del secolo stesso Giovanni Locke primo tra i metafisici col suo saggio filosofico sull'umano intelletto avea insegnato ad applicare la più rigida analisi anche a materie che sì poco ne sembrano suscettibili. Ma sia che l'impero delle antiche opinioni o l'invidia de'contemporanei o l'abitudine alle idee ricevute abbiano anche allora potuto a segno da eludere gli sforzi di questi ingegni diretti al miglioramento delle scienze, o che questi genj debbano considerarsi quasi prodotti precoci d'un'età non per anche matura a sì fatto universal cangiamento; o fosse comunque destino di quell' epoca che in certi rami di scienze mancassero occasioni mezzi od ingegni alle osservazioni ed alle scoperte, certamente in tutto il corso di questo secolo l'analisi non fu generalmente applicata alle scienze naturali, il cattivo gusto di ragionare e di vedere ne represse gli avanzamenti, il furore

delle ipotesi mantenne la fisica, la chimica lungamente schiave a Paracelso a Van-Helmont a Silvio a Descartes; l'anatomia e la storia naturale non approfittarono delle immense fatiche d'uomini sommi, ed aggirandosi spesso superficialmente intorno ad oggetti particolari non seppero guardarli in grande, rilevarne i rapporti e trarne principj ed applicazioni generali. E così la fisiologia la patologia la medicina attaccate sempre ai destini delle scienze suddette han dovuto per tutta quest'epoca rimanersi prive d'una dottrina.

Parea riserbata al secolo decimo ottavo la gloria di applicare alle scienze tutte ed alle arti i grandi principj di Bacone e di Newton, di rimettere i metafisici i fisici i naturalisti sopra un nuovo sentiero, e di spingere verso la sua perfezione queste scienze importanti. Insieme con esse la dottrina medica doveva essere migliorata non solo pei dimostrati rapporti che esistono tra di loro e per quella parentela ed amistà onde sono insieme congiunte [a], ma ancora per quel riverbero

(a) Algarotti oper. cit.

che mandano in generale le scienze tutte le une sulle altre e per quella specie di abitudine che si contrae a veder dritto e per cui gustate una volta verità grandi in una scienza difficilmente si ammettono verità meno grandi nelle altre. Questo secolo infatti ha veduto una luce, per così esprimermi, omogenea spargersi successivamente su tutti i rami di cognizioni e dissiparsi a poco a poco innanzi ad essa le contraddizioni de' principj la credulità ai portenti i comodi assiomi ed i pregiudizj che l'inerzia e l'abitudine si erano fabbricati. Questo secolo in fine per quel grado di avvedutezza proprio di esso e che non poteva esserlo delle età precedenti siccome' meno provette riguardo alla età intiera del mondo, ha aperta una via più sicura agli avanzamenti dell'umano sapere, segregando le utili dalle infruttuose ricerche e sottoponendo le scienze tutte all'osservazione, e l'osservazione e i suoi risultati alla filosofia. Il secolo di cui parliamo annunziò già un rimarchevole raffinamento di gusto nella invenzione delle tavole di affinità che il celebre Geoffroy produsse il primo di tutti, che Gel-

lert, il Signor di Limburg e Sage cotanto aumentarono e che è stata portata poi a sì alto grado di perfezione da Bergmann e da Morveau[a]. Annunziò la sua grandezza nel trattato del fuoco del gran Boerhaave, e prima ancora nelle istituzioni di medicina di questo sommo scrittore: opera immortale ove il genio l'ordine e la logica campeggiano a gara; edifizio elegante che ha dovuto cadere perchè *basato* sfortunatamente sul falso, ma le di cui ruine spirano ancora l'antica grandezza ed attirano l'ammirazione. Fu però a mio avviso alla metà circa del suo corso che il secolo decimo ottavo dispiegò veramente il suo carattere sublime nella invenzione della celebre statua destinata a fissare l'influenza delle esterne impressioni sulla formazion delle idee e ad analizzare le operazioni dell'animo, smontando e rimontando successivamente gli organi diversi dei sensi. Statua maravigliosa, che essendo stata immaginata contemporaneamente in Francia da Condillac e da Bonnet in

---

(a) Fourcroy Chap. III *Des attractions chymiques.* Morveau *Des affinités chymiques* §. I.

Elvezia [a], sembra additarci un prodotto dell'ingegno non meno che dell'età. E già l'analisi cominciò ad essere applicata alle scienze astratte egualmente come a quelle di fatto, alle osservazioni ed agli esperimenti, e promise di svolger dall'ombre delle supposizioni e delle ipotesi le operazioni dello spirito i principj de'corpi e la maniera di esistere e di vivere dalla materia organizzata. Già la fisica e la chimica esternarono questo gusto filosofico nella ricerca e nell'analisi dei gaz presagita molto prima dai tentativi di Boyle e di Hales, portata tant'oltre dall'illustre Priestley ed in seguito dai fisici e chimici più illustri perfezionata. Già l'anatomia medesima tuttochè scienza di puro fatto, divenuta analitica siccome accennammo, cominciò ad essere più utile che nol fu innanzi alla fisiologia ed alla patologia, prescindendo da inutili ed incoerenti nozioni e sottoponendo i suoi travagli alla riflessione ed all'ordine „ Lo spirito degli a- „ natomici divenne filosofico: il ragiona-

(a) Condillac *Traité des sensations*. Bonnet *Oeuvres d'Histoire naturelle et de Phylosophie* Tom. 13 *Essai analitique sur les facultés de l'ame* Chap III.

„ mento si congiunse all'osservazione: „ l'arte di analizzare i fatti sostenne la „ perspicacia in vederli, e la buona ma- „ niera di studiare le scienze essendosi in- „ trodotta anche nell'anatomia, questa ha „ potuto solamente in quest'epoca volge- „ re a suo profitto una moltitudine di tra- „ vagli rimasti inutili verso la fine del se- „ colo precedente [a] „. Così la fisica sperimentale di questo secolo superba dell' invenzione della macchina elettrica e dei tentativi dell'ingegnoso Americano che col mezzo de' conduttori osò il primo signoreggiare le folgori e prescriver loro un sentiero; la fisica, dissi, arricchita di nuove macchine, di fine lenti, d'infinite scoperte ha potuto influire sul rischiaramento di molte operazioni e di molti fenomeni dell'animale economia sui quali la fisiologia rimanevasi vacillante ed incerta. La storia naturale già fatta grande dagli utili travagli di Vallisnieri e di Reaumur; arricchita da Trambley della grande scoperta della riproduzione de' polipi, da Haller della irritabilità mu-

(a) Dumas oper. cit. chap. II.

scolare, da quest'ultimo da Bonnet e da Spallanzani della preesistenza di molte parti dell'animale alla fecondazione; accompagnata sempre dall'analisi nelle ricerche acute di questi uomini illustri; ristretta e miniata con seducenti colori nel quadro della classificazione e della catena di tutti gli esseri da Buffon, Linée e Bonnet; aumentata in fine di doni sempre grandi da Lesck, Pallas, Block, Daubenton e da altri innumerevoli ha date successivamente delle spinte decise e rimarchevoli alla fisiologia. La fisica vegetabile già insigne per le opere di Duhamel, Tournefort e Linné, ingrandita in seguito per la scoperta dell'irritabilità delle piante da Percival, Hope, Ingenhousz, Senebier: l'anatomia comparata che i tentativi di Haller, Hunter, Spallanzani, Scarpa, Fontana, Comparetti, Cuvier hanno tanto perfezionata ed estesa, prestato hanno e prestano continuamente alla fisica dell'uomo i più importanti servigj. Che diremo in fine della chimica? la piena rivoluzione che essa ha subito, i luminosi principj che essa ha saputo sanzionare col fatto e coll'analisi sotto i grandi tra-

vaglj di Lavoisier e di Fourcroy, Vauquelin e Chaptal, Monge e Bertollet non hanno mancato di farsi sentire alla fisiologia ed alla patologia. La scoperta e misurata influenza di una certa porzion d'aria sulla respirazione, sul calor animale e sul sangue preparata già dall'ingegno del celebre Crawford; il conosciuto processo ed influsso della traspirazione, i lampi di verità che già risplendono sul processo dell'animalizzazione ne sono altrettante incontrastabili prove.

Era però questo il destino, siccome di molt'altre scienze, così pure della fisiologia e della patologia, che quei mezzi medesimi che doveano essere loro di guida e di soccorso divenissero anche qualche volta fatali e che si abusasse per troppo volerne approfittare dell'applicazione di quelle scienze medesime senza le quali la fisica animale non avrebbe potuto fare alcun passo. I fisiologi ed i patologi volendo spingere le utili applicazioni tropp'oltre han rivolte spesso a danno della scienza le migliori risorse: non contenti di tirar solo tutto il possibile partito dalla fisica dalla meccanica dalla metafisica

dalla chimica hanno tentato talvolta sottoporre ad esse ogni ragionamento ed ogni veduta, e facendosi delle scienze predilette altrettanti idoli han voluto sacrificare ai medesimi tutte le spiegazioni, niuna sapendo adottarne che non fosse di lor pertinenza. Quest'abuso non ha cessato di portare de'tristi influssi anche sulla dottrina medica del secolo decimo ottavo e non altra plausibile cagione potrebbe forse assegnarsi, per cui ad onta dei decisi e grandi avanzamenti della filosofia della fisica della storia naturale e della chimica, la fisiologia e la patologia abbiano cominciato solamente verso la fine del secolo stesso a scuotere universalmente gli antichi pregiudizj e a seguire una marcia più semplice e più filosofica. Borelli un tempo e Bellini, e sulle loro traccie Boerhaave stesso al principio del secolo scorso invece di servirsi delle leggi meccaniche ed idrauliche solamente per misurare quelle proprietà che il corpo animale ha comuni con tutti i corpi in natura, invece di servirsi del confronto delle leggi stesse per dimostrare come le molli animali dall' ordinario meccanismo si scostano, finsero

nel corpo vivente un complesso di leve e di corde, di sciringhe e di elastri, ed appoggiarono a questi giuochi immaginati delle teorie che non potevano reggere in faccia alle proprietà particolari della materia vivente. Eppure anche all'inoltrarsi del secolo, anche dopo la metà del medesimo non hanno cessato i fisiologi e patologi pieni d'ingegno di mostrarsi benchè con maggiore riserva patrocinatori delle suddette applicazioni. Invece di calcolare l'influenza dell'animo e delle di lui affezioni solamente su quella parte di organi che al di lui impero soggiacciono e sono in continuo rapporto con lui, sorse in Allemagna al principio del secolo un acuto ingegno che sull'esempio de' più antichi filosofi tentò di attribuir tutto all'azione dello spirito. Dietro l'esempio di Stahl moltissimi fisiologi han preteso veder l'animo in ogni luogo regolatore economo e sagace di que' movimenti ancora che si effettuano senza ch'egli vi abbia la menoma parte e che si conservano per sino in parti staccate dal cervello e dal corpo. L'osservazione la filosofia l'analisi de' movimenti vitali han distrutta questa dot-

trina: pure hanno tentato alcuni fisiologi anche posteriori ad Haller di chiamar nuovamente in soccorso la forza dell'animo in molte operazioni che puramente dipendono dallo stimolo, e dimenticando in parte i fenomeni dell'irritabilità sostenere sott'altro aspetto la dottrina Stahliana. In luogo finalmente di approfittare dei lumi vantaggiosi della chimica per derivarne la natura de' solidi e fluidi animali, e la spiegazione di que' fenomeni che nel corpo vivente ponno seguire le fredde leggi dell'attrazione e dell'affinità, si è voluto da alcuni fisiologi dietro l'esempio di Paracelso e di Van-Helmont fare del corpo animale un elaboratorio e tutto ridurre a composizioni, ricomposizioni, effervescenze e miscele: nè hanno lasciato alcuni scrittori altronde gravissimi in tutto il corso del secolo di ritentare un'intemperante applicazione della moderna chimica ai fenomeni sani e morbosi della macchina animale. Quindi la fisiologia e la patologia ridondanti di siffatte applicazioni sono andate sin qui fastose di una precaria ricchezza e di una avvenenza non loro: quindi tutto si è spiegato con franchezza

da codesti fisiologi e patologi, all'occhio de' quali avezzo a misurar tutto, a tutto calcolare o scomporre, nessun fenomeno dell'animale economia riusciva di difficile spiegazione. Ma l'epoca ultima del secolo decimo ottavo, epoca della filosofia e dell' analisi, ha saputo chiamare ad un freddo esame le diverse dottrine e le diverse loro applicazioni; e la maggior parte degli scrittori di questo tempo (ad onta degli sforzi di qualche uom singolare) ha usato colla dovuta sobrietà delle scienze ausiliarie alla fisica animale. Quest'epoca ha saputo vedere nel corpo vivente delle proprietà e delle leggi tutte sue che sfuggono il confronto e l'influenza della meccanica dell'idraulica e della chimica: ha saputo spogliarsi di tutto ciò che non è appoggiato al fatto ed all'evidenza e confessare piuttosto una sensata ignoranza sulle cagioni e sul meccanismo di molti fenomeni animali che ritenere delle pompose ma vacillanti teorie. In compenso di questa franchezza e di questo disinteresse la fisiologia è stata arricchita sempre più di luminose ed importanti scoperte, al lume delle quali rettificati smentiti o distrutti

in parte gli antichi principj la fisica animale ha gettato de' più sodi benchè meno estesi fondamenti.

Egli non è da negarsi: nell'occaso del passato secolo più assai si è distrutto in fisiologia di quello che siasi fabbricato. Pochi principj e direi quasi una specie di sicurezza di non potere giammai penetrare la natura intima di certe forze e le molle prime di certi fenomeni tengono luogo ormai della passata ridondanza di spiegazioni. Per quella parte onde il fatto è suscettibile di essere afferrato e dove il fatto stesso detta per una rigida induzione conseguenze, spiegazioni e principj, la fisiologia e la patologia han fatto progressi rimarchevoli: dove è d'uopo ricorrere a delle intermedie supposizioni la filosofia de' nostri giorni ha arrestato il corso alla fantasia de' fisiologi ed ha ristretti a minor numero i loro assiomi. Quanto però non è vantaggioso, o giovani alunni, l'esaminar freddamente sin dove si è errato, sin dove si sono spinti e si ponno inoltrare ancora gli acuti sguardi e dove regnano ombre impenetrabili che gli slancj arrestano dell'ingegno! benchè non si sappia

molto di positivo in fisiologia ed in patologia, non si debbono però abbandonare questi studj. Una dotta ignoranza, dice l'illustre Platner, non è da confondersi coll'ignoranza degl'indotti [a] : possedere ed analizzare le altrui teorie, conoscere l'insussistenza de'sistemi di Boerhaave e di Stahl è ben più vantaggioso che il non volerli conoscere per ciò solo che sono mancanti: ed in fine le verità negative benchè atte non sieno a sedurre ed a rapire lo spirito gli imprimono però un serio carattere una maschia avvedutezza ed una vantaggiosa circospezione. Coloro che non si curano di chiamare ad esame le dottrine anche imperfette vanno soggetti a delle *sorprese* : ponno rimanere abbagliati da qualcuna che abbia apparenza di verità, perchè non istrutti di tutti i rapporti che hanno le nuove teorie con altre già dimostrate insussistenti. Peggiore è il sistema di quelli che poco stimando la differenza delle teorie le valutano quasi tutte egualmente ed una ne adottano qualunque siasi per modellare su di essa il

(a) Ernest. Platner *Theses Physiologic* . Proem.

loro linguaggio senza curarsi dell'altre. Dati essi ordinariamente a quella teoria che si bevettero nell'età prima si ridon di quante l'osservazione e l'ingegno ne presentan di nuove; spaccian per sogni le moderne dottrine senza conoscerle e senza esaminarle; e sono poi obbligati dall'amor proprio a sostenere una serie d'errori per ciò solo che si vendettero al primo. E' falso finalmente che non si debbano agli alunni proporre se non pochi principj ed aride linee d'una fisiologia anatomica tenendoli lontani dal conoscere le ipotesi incerte e le teorie non abbastanza provate. E si dovrebb' egli in una scienza che sì poco offre di dimostrato mantenere i giovani all'oscuro de'più bei tentativi e tener loro ascose le più acute controversie solo perchè non vanno a terminare nell'evidenza? Se gli studj fisici si dovessero circoscrivere ai punti dimostrati avrebbero ben poca estensione, e questa nitida meschinità manterrebbe gl'ingegni non solamente incapaci di uscire illesi da un torrente di errori tra i quali il tempo potesse avvolgerli, ma inetti pur anche a solamente fissarvi lo sguardo. Siatene di

buon'ora persuasi, o giovani alunni: colla scorta di una sana critica potete inoltrarvi sicuri nelle più difficili ricerche e nell' esame delle più seducenti teorie. Nessun pericolo vi minaccia se una soda filosofia regoli i vostri passi, e purchè sappiate guardinghi distinguere le dottrine *basate* sul fatto da quelle alle quali sono frammiste supposizioni e congetture. „ La „ fisiologia e la patologia operar debbo- „ no sulle osservazioni e sulle sperien- „ ze, paragonarle unirle e dedurne delle „ conseguènze e de' principj che legati „ insieme formano una dottrina cui non „ può interrompere se non la mancanza „ di osservazioni ..... Le spiegazioni di „ questi fatti ed i sistemi che ne nasco- „ no possono variare all'infinito: ma la „ scienza che non è altra cosa se non l'in- „ sieme dei fatti fisiologici e patologici „ ben osservati e classificati non cangerà „ mai e rimarrà eternamente la stessa [a] „. Finchè la fisiologia e la patologia seguiran queste leggi, finchè esse spiegheranno i fenomeni della vita della sanità

(a) Dumas oper. cit. Sect. 3.

della malattia col mezzo di raziocinj e di induzioni derivanti spontaneamente dagli effetti e dalle cagioni osservate, esse non potranno incontrare la taccia di scienze ipotetiche e congetturali. Gli errori della dottrina medica provengono spesso da altre scienze dalle quali si ha il prurito di prendere in prestito delle leggi e delle applicazioni che non le competono e di cui essa non è suscettibile. Avezzatevi dunque sul bel principio a rigettare o a non accarezzare almeno (benchè vi giovi il conoscerle) le teorie figlie di straniere applicazioni o di astratti ragionamenti: limitatevi a paragonare i fatti tra loro ed attenetevi alle più naturali conseguenze che ne derivano. Ma per vedere i fatti nel vero lor punto, per rilevarne tutte le particolarità, per nettarli da qualunque tinta ingannevole che loro non appartenga bisogna osservarli replicatamente e ritentarne in cento guise l'esame: per ricavarne de'risultati legittimi e grandi bisogna saperli vedere in tutte le loro relazioni. L'esperienza che offre gli oggetti nel loro vero aspetto, l'analisi che li scompone e li rende più semplici, l'induzione che ne

ravvicina i rapporti; eccovi i mezzi de' quali dovete servirvi. Soprattutto non vi determinate a queste operazioni coll'animo prevenuto per qualche congettura o vostra che sia o divenuta tale da che vi piacque al primo istante. Uno spirito prevenuto è qualche volta proclive ad estorcere dai principj prediletti le spiegazioni de' fenomeni ed a violentare per così esprimermi i fatti stessi a cedere e piegarsi alle favorite spiegazioni.

Un ostacolo finalmente gravissimo siccome ai progressi dell'ingegno e al buon uso della filosofia e della critica, così pure al miglioramento della medicina è senza dubbio la soverchia subordinazione alle autorità, e quella propensione che trae alcuni ad accogliere sino al trasporto le nuove dottrine, altri a venerare troppo religiosamente e difendere le antiche opinioni. Simili i primi agli ammiratori di un moderno edifizio di cui non sanno rilevar le mancanze perchè sedotti dalla brillante architettura e dai peregrini ornamenti onde è fregiato: simili gli altri agli ammiratori di qualche statua di gusto antico o di greco scalpello guasta

bensì dalle vicende e dagli anni, ma che il genio per l'antichità ha saputo scavare dalle ruine: talenti opposti che dentro i confini del giusto sono lodevoli e vantaggiosi, ma che portati tropp'oltre dividono i coltivatori dell'arti e delle scienze in varie sette, e sono stati particolarmente fatali alla fisiologia ed alla medicina. A quali errori in fatti non si espongono, e quanto lungi non vanno dal sentiero della verità quelli che abbagliati dai vezzi di ciò che è nuovo non sanno giudicare imparzialmente le opinioni e le opere, ma si pascono avidi delle moderne dottrine solamente perchè sono recenti ed accolgono con entusiasmo tutto ciò che lor si presenta con nuovi colori od in peregrino linguaggio? Fu questa intemperanza di novità che accolse e proclamò moltissimi errori in filosofia in fisica ed in medicina: fu dessa che spinse i più elevati ingegni a sostenere le più assurde dottrine e fece dimenticare i fatti per favorire le nuove teorie. Ed un ingiusto disprezzo per i tentativi e per le opere degli antichi, ed una ingrata dimenticanza di tutto ciò che agli antichi dobbiamo seguì da vicino un siffatto tra-

sporto: quasi che le osservazioni degli antichi non abbiano influito per nulla sull' avanzamento delle arti, e quasi che ciascun'epoca, anche delle più rimote, non abbia o prodotta o preparata una qualche utile verità.

Le nuove dottrine le produzioni recenti sono quelle veramente alle quali il nostro ingegno suole più facilmente piegarsi; sia perchè figlie di una progressione o di osservazioni o di riflessioni fatte forse da noi prima che dai loro autori, ed alle quali crediamo perciò di avere una qualche parte noi stessi; sia perchè l'uomo per una legge universale della natura rimane scosso più vivamente dalle impressioni e dagli oggetti che non prima il ferirono. L'amor proprio intanto debb' essere tentato a guardare con predilezione quelle novità colle quali le nostre idee aveano un'anticipata analogia, e ad accordare in segreto la preferenza a quegli autori coi quali sentiamo aver noi qualche cosa di comune, se non altro l'età gli studj le inclinazioni, ciò che pur suole crear per lo spirito un argomento non lieve di compiacenza. Ma dovremo noi

quindi cedere a segno a questa propensione che il nostro ingegno solamente nelle scoperte di fresca data l'utile ricerchi ed il grande, il difficile ed il maraviglioso? dovrà questa tendenza alterare a segno il nostro buon gusto, che il pregio non senta e la grandezza delle antiche produzioni e ad una soda dottrina una recente anteponga qual ch'ella siasi, siccome fu anteposto per soverchio amore di novità lo stile di Seneca a quello di Cicerone, e il verseggiar di Lucano a quel di Virgilio [a]? lascieremo noi che la posterità più di noi giusta rivendichi i dritti da noi disprezzati, e ci rimproveri di non aver calcolata nell'esposizione di ciò che è nostro l'influenza dei lumi e dei tentativi, delle scoperte e delle dottrine comunque imperfette di quelli che ci precedettero? Non così i poeti più illustri dispregiano ed obbliano i rozzi versi di Ennio, che in esso non ammirino ancora il primo padre della latina poesia [b]. Non così la

---

(a) Jo. Georg. Walchii *Histor. crit. linguae latin.*

(b) Ennius Ingenio maximus, arte rudis: *Ovid. 2 trist. vers.* 424. Ennium sicut sacros vetustate lucos adoremus, in quibus grandia et antiqua robora jam non tantam ha-

gloria di Zeusi oscurò quella del suo precettore, che la storia non rammenti in Apollodoro il primo che segnasse qualche orma nella più bella delle arti[a]. Non così infine i più celebri artisti sorpresi rimangono ed abbagliati dal disegno robusto e dalla grandezza di Raffaello, di Tiziano, di Allegri, che non rispettino nelle tavole prime di Giotto, di Cimabue, e di Mantegna [b] gl'incerti passi dell'arte ancora bambina e le prime spinte del genio sin d'allora maravigliose. E così non dobbiam noi all'inclinazione ed alla compiacenza pe' nuovi ed utili ritrovamenti sacrificare la stima che esigono le fatiche di tanti secoli e di tanti uomini illustri che li precedettero.

Ma se questa propensione per la novità ascoltata soverchiamente è pure una

---

bent speciem, quantam religionem: Quintilian. *lib.* 10 *c.* 1. Apud Ciceronem inquit Senèca apud Gellium *lib.* 12 *c.* 2 invenies etiam in prosa oratione quaedam ex quibus intelligas illum non perdidisse operam, quod Ennium legit.

(*a*) Ab Apollodoro fores apertas Zeuxis intravit, audentemque jam aliquid penicillum ad magnam gloriam perduxit. *Plin. in Rollin tom. XI nota.*

(*b*) Vedi Vasari *Vite de' Pittori più celebri*. Baldinucci *Cominciamento e progresso dell'arte d'intagliare in rame.*

sorgente di molti danni, non è men pernicioso il soverchio attaccamento alle dottrine antiche, e la tenacità di coloro che tributando ad esse una troppo religiosa venerazione ricusano di conoscere tutte le nuove produzioni che offre di giorno in giorno l'umano ingegno e leggono le opere recenti con indisposizione e con animo di rigettarle. Per costoro l'antico o ciò che è stato lungo tempo adottato si confonde col vero, come se il tempo potesse imprimere alle opinioni degli uomini il carattere della verità. Questa cieca prevenzione, questo gusto servile porta a degli sforzi ingegnosi per richiamar dalle ceneri le antiche opinioni e per trovar pure nelle oscure espressioni e negli enimmi di alcuni antichi [a] le più

(a) Siccome sono a mio avviso giustissime le ragioni, colle quali il chiarissimo Dutens rivendica i diritti degli antichi a molte scoperte attribuite ai moderni; così mi sembrano qualche volta non del tutto felici benchè ingegnosi gli sforzi di questo scrittore per ritrovare nelle parole e nelle sentenze di certi antichi assai più di quello che contengono realmente. Lascio ad altri il decidere se dagli squarci d'opere ch'egli riporta argomentare si possa che fossero note la circolazione del sangue ad Ippocrate, a Platone, ad Aristotele; le tube Falloppiane

recenti dottrine nate da un lungo seguito di nuove osservazioni. Questo delirio fatale ai progressi dell'arte spargendo la diffidenza su tutte le nuove produzioni tenta così di giustificare l'inerzia di que' molti che non amano di conoscerle, e che si persuadono di vendicare i proprj torti coi tristi presagj che fanno delle recenti scoperte, e cogli affettati timori che dopo una luce effimera possano andar perdute nelle tenebre e nell'obblio [a]. Questo sterile attaccamento intimerebbe la guerra alle nuove scoperte e minaccierebbe la fisiologia e la patologia di nientemeno che di lasciarle fisse a quel punto in cui le ritrova. Mostrano questi uomini al dir di Bacone di conoscer male le proprie forze, e

---

a Rufo d'Efeso; i pensamenti di Buffon e di Needham sulla generazione ad Empedocle e Democrito; e le più interessanti operazioni della Chimica a moltissimi antichi. Ved. Dutens *Origine des decouvertes attribuées aux modernes*.

(a) A persuadere coloro che sono così nemici delle novità, che vale adurre i fatti più autentici più dettagliati più numerosi? Che giova p. e. a convincerli della più utile delle scoperte del secolo XVIII la forza che ha il *virus* vaccino di preservar dal vajuolo, che giova dissi portare in campo l'osservazione di più di 30 anni, le migliaja di fatti che la confermano da per tutto i documenti più sa-

sembrano aver fissate alle arti ed alle scienze le loro colonne oltre le quali non sia lecito all'umano ingegno di inoltrarsi [a]. Ma quell'ingegno che spinse gli uomini prima tremanti all'aspetto dell'onde a tentarne co' legni e sostenerne il furore; quello che da poche linee sulla corteccia incise degli alberi è giunto ad eternare colla stampa i monumenti dell'arti e delle scienze e a togliere per sempre alla barbarie ed alle vicende la speranza di seppellirli la seconda volta nelle ruine; quello che colla invenzion delle lenti ha potuto avvicinare al nostro sguardo i pianeti e dietro le leggi dell'attrazione misurarne i movimenti

---

cri delle società e delle accademie più rinomate di tutte le parti d'Europa? Senza moversi essi e senza leggere una linea di quanto attira l'universale ammirazione del mondo seguitano a presagir dal lor posto, che questa scoperta andrà come tant'altre in obblio.

(*a*) Videntur nobis homines nec opes, nec vires suas bene nosse, verum de illis majora quam par est, de his minora credere. Ita fit, ut artes receptas insanis pretiis aestimantes nihil amplius quaerant: aut se ipsos plus aequo contemnentes vires suas in levioribus consumant, in iis quae ad summam rei faciunt non experiantur. Quare sunt et suae scientiis columnae tanquam fatales, cum ad ulterius penetrandum homines nec desiderio nec spe excitentur. Bacon. de Verulam. *Novum organum scientiarum* in Praefat.

e le distanze; quello in fine che ha alzato la chimica dall'oscuro stato in cui giaceva di arte imperfetta al grado sublime di scienza; quest'ingegno, dissi, ci lascia sperare di condurre per gradi anche la fisiologia, la patologia e la medicina a tutta la possibile perfezione. Animati da queste speranze sui nuovi avanzamenti dell' arte, pieni di giusta venerazione per ciò che a noi di prezioso lasciaron gli antichi avanzatevi nello studio della dottrina medica. Rammentate con Cicerone e con Seneca che le novità quando promettano de' vantaggi non sono da rigettarsi, ma che all'antichità negar non si debbono i suoi dritti [a]: che le invenzioni degli uomini grandi passano in eredità ai posteri; ma che molto resta ad essi da aggiugnere, nè sarà giammai tolto il campo ad alcuno d'ingrandire e perfezionare le scienze [b].

(*a*) „ Novitates si spem afferant, ut tamquam in herbis non fallacibus fructus appareant, non sunt illae quidem repudiandae: vetustas tamen suo loco conservanda est „ Cicer. *De amicitia* 60.

(*b*) „ Veneror inventa sapientiae, inventoresque adire tamquam multorum haereditatem juvat... major isthac haereditas a me ad posteros transeat. Multum adhuc restat operis, multumque restabit, nec ulli nato post mille sae-

Lontani da qualunque parzialità paragonate tra loro i travaglj e le dottrine di tutti i tempi di tutte le sette di tutti gli autori indifferentemente [a], ed osate giudicare gli autori e le opere, qualunque siasi il nome, l'epoca o la dottrina che le raccomandi. Una critica giudiziosa e misura-

---

cula praecludetur occasio aliquid adhuc adiiciendi ,, Senec. *Epistol.* 64. Neque illud afferat quispiam scientias paullatim succrescentes tandem ad statum quemdam pervenisse, et tum demum (quasi confectis spatiis legitimis) in operibus paucorum sedes fixas posuisse, atque postquam nil melius inveniri potuerit restare, ut quae inventa sunt exornentur, et excolantur. Optandum quidem esset haec ita se habuisse. Rectius illud et verius istas scientiarum mancipationes nil aliud esse, quam rem ex paucorum hominum confidentia, et reliquorum socordia, et inertia natam: *Bac. de Verulam. loc cit.*

(*a*) ,, Quemadmodum ii , diceva Hoffmann , qui in veritate inquirenda , omni posito praejuditio, nullius opinionis servi sunt , sed libero animo, solidoque judicio cuncta perpendunt, de opinionibus prudenter dubitant, nil, nisi quod clarum , facile, simplex, atque intellectui planum est, amplectuntur, et optima quaeque ex omnibus seligunt, laude digni sunt : ita quoque cordati medici est nulli sectae vel hypothesi in totum se mancipare , sed potius omnia suis examinare ponderibus, et quae usui sunt, ac veritati consentiunt seligere, variis opinionibus, quae perniciosarum dissensionum in praei et theoria genitrices sunt, rejectis et prorsus repudiatis ,, Frid. Hoffmann *De medicinae natura et fundamentis* Cap. VI.

ta, che non si abbassi ad oltrepassare quei limiti, al dì la de' quali essa non merita più questo nome, quanto onora gli autori e le opere che ne sono lo scopo, altrettanto renderà voi stessi degni di averla intrapresa. Il confronto delle osservazioni e delle sperienze di molti, le vostre osservazioni medesime e quelle de' vostri amici, una lunga meditazione l'applicazione e l'uso di buoni principj, la prudenza infine la circospezione ed una filosofica incertezza reggano il vostro ingegno nel difficile tentativo. Se ad onta di questi mezzi non vi sentite capaci di chiamare a rigido scrutinio le opere fisiologiche e patologiche che vi si presenteranno di mano in mano, se capaci non siete di erigervi qualche volta in giudici non sarete giammai se non fisiologi, patologi e medici servili: questa però, s'io non erro, è una condizione comune ai coltivatori di tutte le scienze.

PIANO RAGIONATO

DELL'OPERA.

Conosciuta per mezzo delle anatomiche dimostrazioni la struttura delle varie parti del corpo umano (a), e segnate col coltello ne' varj organi le traccie ai ragionamenti della fisiologia, può il giovane alunno intraprendere con sicurezza lo studio dell'economia animale e ricercare la maniera d' esistere e di vivere di quegli organi stessi de' quali l'anatomia non espose se non la fredda ed immobile disposizione. Questa disposizione questo meccanismo altro non ci presenta nel cadavere che de' giuochi e delle molle cui la mancanza della vita ha lasciato immobili ed inerti: la mobilità loro la loro azione la loro vita non può essere espressa dalla figura o dalla grossezza, dalla proporzione o dalla connession delle parti: essa non può nè pure, come vedremo, essere sorpresa dal coltello nè conosciuta in veruna maniera nella propria essenza. Non si può assolutamente rilevarla se non dagli effetti che se ne appalesano nell'animale vi-

(a) Io suppongo ne' miei alunni una sufficiente cognizione dell' anatomia dalla quale non si potrebbe in nessuna maniera prescindere.

vente tanto relativi al tutt'insieme della macchina come a ciascun organo in particolare. Egli è appunto l'esame di questi effetti o di questi fenomeni, l'indagine delle cagioni che possono produrli ed il rapporto di quelli e di queste alla varia struttura degli organi animali, che formano il soggetto dello studio fisiologico.

Finchè gli effetti della vita sono temprati alle ordinarie conosciute leggi della salute, l'esame de' medesimi e lo studio delle loro cagioni e della struttura degli organi ove essi hanno luogo spetta al fisiologo. Quando i suddetti effetti o prodotti della vita sono per malattia alterati, questi effetti morbosi e le morbose cagioni onde essi debbon dipendere e l'alterata struttura degli organi che vi hanno rapporto diventano di diritto della patologia. Così che la vita sana, i di lei prodotti e le cagioni che la sostengono sono soggetti della fisiologia. La vita ammalata, le cagioni che tale la rendono, i di lei effetti o sintomi morbosi sono argomenti patologici. Se le morbose alterazioni della vita non possono intendersi senza che le leggi della vita sana sieno prima ben conosciute, anche l'osservazione delle morbose affezioni influisce moltissimo a rettificare le idee del fisiologo sulla vita e sulla sanità; e non dee perciò credersi straniera alla fisiologia l'osservazione patologica e pratica delle morbose alterazioni. Siccome in fatti tra la teoria e la pratica d'ogni arte e d'ogni scienza, così tra la fisiologia e la patologia, anzi tra

la fisiologia e la medicina in generale avvi un reciproco influsso ed una calcolabile dipendenza; e se la fisiologia diresse i primi passi della pratica medica, questa però riverbera largamente su quella i lumi che ne ha ricevuto. Quante congetture e quante dottrine fisiologiche non sono state in diversi tempi o realizzate o smentite dall'osservazione degli accidenti cui soggiace la macchina animale in istato di malattia? L'indole della bile, la di lei forza dissolvente e stimolante, i canali pei quali è condotta al duodeno avevano ragionevolmente persuaso ai fisiologi l'influenza di questo liquore sulla digestione degli alimenti e sull'appetito. L'inappetenza ostinata ed il languore della digestione in tutti quelli ne' quali la bile per qualche malattia o del fegato o de' canali sudetti non ha il suo libero corso ha suggellata la teoria. Il contatto ed il rapporto che hanno tra loro alcuni nervi che si portano a varie parti avevan fatto sospettare di una simpatia o consenso tra queste parti medesime: la facilità somma osservata ordinariamente con cui le malattie di un occhio passano all'altro, e le affezioni di una parte si propagano a quelle che hanno nervi con essa comuni, ha ratificato il sospetto. Per lo contrario una falsa teoria aveva dettato ai fisiologi la mancanza di nervi in molte parti, come sarebbero ossa, membrane, tendini ec. e l'osservazione de' dolori atroci che soffrono infiammate ha poi pienamente smentita questa

supposizione. Non recherà dunque sorpresa ad alcuno se noi non solamente nell'esame dello stato morboso della vita animale e nell'indagine delle cagioni atte a sconcertarla, ma pur anche nell'analisi delle potenze e delle leggi della sanità e della vita chiameremo spesso in soccorso le osservazioni pratiche fatte al letto degli infermi. „ Io sono d'avviso, diceva Ippo- „ crate (a), che non sieno derivate d'altronde „ le prime cognizioni sulla natura del corpo „ umano che dalla stessa arte medica: del che „ potrà di leggieri persuadersi chi sia di quest' „ arte estesamente istrutto „.

Il corpo animale costa di parti solide e di fluide: tocca all'anatomico l'esaminare e il descrivere minutamente le prime, quali si trovano nel recente cadavero umano o nelle parti di qualche animale assoggettate ai tentativi della anatomia comparata: tocca al chimico il chiamare a rigida analisi le seconde ed insegnare la composizione, l'indole, i principj e le proporzioni delle medesime, quali sono appena estratte dal corpo vivente o, se è concesso tant'oltre, come si trovano ne' canali stessi della macchina viva. Ma quali sieno e come esistano questi solidi e questi fluidi mentre hanno vita, o per meglio dire come essi vivano realmente, è questo un esame che spetta esclusivamente al fisiologo. Questi solidi di fatto e questi fluidi, finchè

(a) *De prisca medicina.*

godono della vita, agiscono tra loro reciprocamente e reagiscono: muovono continuamente e sono mossi: eccitano e sono eccitati: sono mutati ad ogni istante e mutano costantemente. Gli alimenti mettono in movimento lo stomaco, e lo stomaco e gli intestini muovono e mutano i cibi stessi. Il sangue eccita e mantiene i movimenti del cuore e delle arterie: il cuore e le arterie muovono e mutano il sangue. L'urina pizzica e scuote la vescica e l'uretra: e la vescica e l'uretra spingono e discaccian l'urina. Egli è appunto in questa continua e vicendevole azione delle parti solide e fluide del corpo animale che viene comunemente riposta la vita. L'azion varia, particolare, specifica delle parti singole del corpo costituisce le varie così dette *funzioni delle parti viventi*, quali sono per esempio il battito del cuore e delle arterie, il corso del sangue in questi canali, l'azione del ventricolo a digerir gli alimenti, del pulmone a succhiar l'aria, dei nervi a sentire l'impressione della luce del suono del tocco, dei muscoli a mover le membra ec.; e dal complesso di queste varie funzioni o azioni legate tra loro per de' mutui e stretti rapporti risulta propriamente la vita universale del corpo stesso. L'indole adunque e l'esercizio di queste particolari azioni o funzioni dovrebbesi prima rigorosamente conoscere per intender bene in che consista ed a quali molle sia appoggiata la vita universale della macchina. Qual definizione

della vita potremmo noi dunque proporre ai non per anche iniziati in questo studio, sinchè ad essi non sieno discoperte ad una ad una le molle e le azioni particolari dalle quali la vita risulta? Un'astratta definizione della vita potrà ben ricavarsi dall'esame de' fenomeni generali della macchina vivente anche prima di discendere al minuto esame delle funzioni singole che la compongono: i nuovi alunni potranno bene formarsene un'idea in grande anche senza discendere a dettaglj particolari: ma essi propriamente non si avanzeranno nella piena cognizione della vita animale se non di quel passo stesso con cui si inoltreranno nello studio della fisiologia. Non avranno essi ben intesa la vita, se non quando avran chiamato ad esame gli organi tutti del corpo vivente, le funzioni che loro appartengono, ed i rapporti che esistono tra esse ed il tutto.

Gli scrittori di fisiologia per dar pure un qualche ordine alle materie che debbono analizzare, e per facilitare agli alunni l'intelligenza delle più importanti operazioni della macchina sogliono dividere le *funzioni* della medesima in *vitali, naturali ed animali*. Chiamano *vitali* quelle che sono realmente così necessarie, così indispensabili alla vita, che non ponno un solo istante interrompersi senza che la vita stessa o l'esercizio almeno della medesima s'interrompa del pari. Queste funzioni sembrano contenere la vita o sembrano almeno le prime mol-

le della medesima: e tali sono il moto del cuore, delle arterie, e la circolazione del sangue che per esso si compie; il movimento de' pulmoni ed il respiro; e l'influenza del cerebro, e de'nervi sopra questi organi di primaria entità. Chiamano *naturali* (nome a dir vero che non le caratterizza se non dopo l' universal convenzione) quelle funzioni tutte che sono bensì secondo natura e l'esercizio delle quali è necessario alla salute, ma che però ponno languire e sospendersi senza che la vita manchi immediatamente e si sospenda. Queste funzioni influiscono alla conservazione della vita, ma da lontano; sono per dir così organi di risorsa e di risarcimento alla continua distruzione dei vitali, ma la loro interruzione non porta un'interruzione immediata nei movimenti della vita. Tali sono le operazioni del ventricolo e degli intestini e la digestione degli alimenti; la sanguificazione della sostanza nutritizia de' cibi e la nutrizion delle parti; le separazioni de' varj umori, saliva, latte, bile, sperma ec. negli organi loro e l' espulsione pei destinati condotti. Finalmente *animali* vengono chiamate quelle funzioni che appartengono allo spirito e che sono appoggiate esclusivamente o all' azione dell'animo sulle fibre nervose od alle affezioni del medesimo prodotte da una previa qualunque siasi mutazione de' nervi operata dagli agenti esteriori. Appartengono a questa classe le varie sensazioni, tatto, vista, gusto, udito,

olfatto; i movimenti tutti dipendenti dalla volontà; le interne azioni dell' animo stesso come l'attenzione la memoria l'immaginazione ec.; e finalmente il perfetto esercizio o il pieno vigore di queste funzioni, la veglia e l'interruzione di alcune di esse, ed il languore almeno delle altre ossia il sonno.

Premessa questa distinzione, i fisiologi, almeno per la massima parte, passano a trattar la materia incominciando immediatamente da una delle indicate classi di funzioni: e così piacque all' immortal Boerhaave di trar principio dalle naturali, siccome dalle vitali al grande Haller. Quegli nelle sue istituzioni dell' economia animale (a) chiama a dirittura ad esame il senso della fame e della sete (siccome quello che veglia alla conservazione ed al risarcimento della macchina), la deglutizione de' cibi e delle bevande, l'azione del ventricolo a digerirli; ed esamina in seguito il chilo che per le forze digerenti viene estratto dai cibi stessi, i sentieri pei quali viene trasmesso al circolo, ed il sangue che ne viene formato per passare quindi, seguitando il corso del sangue stesso, ad analizzare le funzioni degli organi singoli ai quali il sangue porta il nutrimento insieme e la vita. Ma per dir vero l'azion del ventricolo e degli intestini non può essere immediatamente intesa da un alunno supponendo essa l'azione e la co-

(a) Herman. Boerhaave *Institut. Med. De oeconomia animali.*

gnizione del sistema arterioso e nervoso senza de'quali nè la formazione o separazione s'intenderebbe degli umori atti a cangiar gli alimenti, nè il moto peristaltico o vermicolare degli organi destinati alla digestione, nè in poche parole l'azione e la vita del ventricolo e degli intestini. Haller tanto nella sua grand'opera (a), come nelle sue linee (b), e dietro le luminose orme di lui Caldani (c), Lieutaud (d), Vrignauld (e), Blumenbach (f), ed altri, premessa una descrizione de' primi fili onde è contesto il solido semplice; data un'idea della cellulare, del muco, dell'adipe, delle membrane e de'vasi; tutto al più premesse come fece Blumenbach (g) generali ed astratte definizioni di forze che non sono intelligibili se non dopo averne esaminati gli effetti, incominciano le loro istituzioni dagli organi della circolazione, siccome funzione che riguarda immediatamente la vita, e dalla quale sembra quasi a primo aspetto che la vita abbia incominciamento: passano quindi ad esaminare i movimenti del pulmone la respirazione dell'aria e la stretta influenza di questa funzione sul movimento del cuore, delle arte-

(a) *Elementa physiologiae corporis humani.*

(b) *Primae lineae physiologicae.*

(c) *Institutiones physiologiae.*

(d) *Elementa phisiologiae.*

(e) *Nouvelles recherches sur l'économie animale.*

(f) *Institutions physiologiques* de I. F. Blumenbach *traduites par* I. F Pugnet Lyon 1797.

(g) Oper. citat. sect. 4, 5.

rie, e sul corso del sangue. Ma per quanto più economico dell'altro sia sembrato a me questo metodo, per quanto sieno minori le cognizioni che esso suppone ne' giovani alunni, e più salva in esso rimanga la tanto necessaria gradazione delle cognizioni stesse, determinatomi però a seguirlo ho trovato degli ostacoli che io desiderava pur di evitare. Già la cognizione de' primi solidi semplici e della tessitura delle cellulari, delle membrane, de' vasi, de' muscoli e delle ossa staccata da ogni idea della vita appartiene propriamente all' anatomico. Per ciò che spetta al fisiologo non può egli dare un'occhiata sola a questo solido come solido semplice, perchè la vita vi è troppo strettamente unita e per essa viene modificato e si allontana di troppo dalla condizione de' solidi in generale; e sarebbe già a mio avviso un danno pel giovane alunno l'avvezzarsi a considerarlo separatamente dalla vita. Che se il volesse non potrebbe il fisiologo considerare immediatamente questi primi solidi come vivi senza ricorrere a molti principj generali ed a molte fonti dalle quali la vita proviene ed omettendo le quali le notizie del solido vivo sarebbero di troppo imperfette. L'esame dell'adipe e del muco, e le ricerche che fa Haller(a) dei mezzi onde vengono separate o lavorate queste sostanze, e le molte quistioni nelle quali s'impegna suppongono già

(a) *Elementa physiolog.* lib. I sect. IV.

non solamente la cognizione della vita, ma quella pure del sangue, delle arterie e del circolo di cui egli non parla che nei libri seguenti. Ma per ciò che riguarda le funzioni del circolo e della respirazione che sono pure i primarj sostegni della vita, chi potrà intendere la causa de' movimenti e dell'azione del cuore e delle arterie, del torace e dei pulmoni senza conoscer prima l'azione e l'influenza del sistema nervoso sulle fibre stesse del cuore, delle arterie, de' muscoli intercostali e del diafragma? Chi non sa dopo aver seguito un corso di notomia, che non v'ha alcuna delle suddette parti che vada esente da sostanza nervosa; e che i nervi stendono la loro influenza a qualunque siasi organo che ha movimento e che vive?

Dietro queste riflessioni mi pareva indispensabile di dare al giovine alunno, anche prima delle notizie riguardanti la circolazione del sangue ed il respiro, un'idea in grande del sistema nervoso, della vita che vivono i nervi, dei loro rapporti e del loro influsso su tutta l'economia animale. Ma i nervi mentre diffondono la vita o l'attività nelle parti tutte del corpo ricevono essi stessi dalle arterie e dal sangue il nutrimento e la vita, e quell'impero che essi esercitano su tutti i punti della macchina vivente non gli assolve dall'influenza che hanno molte parti di essa sopra di loro. Io mi vedeva perciò contrastato tutt'ora il mio progetto di presentar con tal ordine a' miei uditori le funzio-

ni del corpo animale, che partendo dagli ordegni generali e dalle forze comuni alla macchina tutta, senza bisogno di supporre anticipate cognizioni, potessi discendere passo passo all' esame delle forze e delle funzioni di ciascun organo in particolare. Progetto assolutamente non eseguibile nell' esposizione delle funzioni della vita quando cominciar non si possa da alcuna che influisca generalmente sulle altre e che sia da queste affatto indipendente. Ma tale è il legame e l'armonia tra le diverse suste che reggono e mantengono la vita degli animali, che tutte dipendono mentre tutte influiscono, ed il fisiologo mal potrebbe fissare quale di esse debba prima mettersi sott'occhio al giovane alunno, perchè le altre tutte possano essere ne' loro giuochi più facili ad intendersi. Le parti tutte de' corpi organizzati e viventi non agiscono se non in quanto agiscono insieme. Separarne una dalle altre sarebbe l'istesso che volerla esaminare priva di vita e di azione: tutto è concatenato in questi corpi, e in essi gli effetti colle cagioni, le cagioni cogli effetti si confondono talmente si avvicendano e si rimescolano, per così esprimermi, che ne sorge un solo *tutt'insieme* nel quale mal si potrebbe assegnare qual sia realmente il primo motore da cui dipenda il movimento e l'energia della macchina intera. ,, A me sembra, disse avvedutamente ,, il padre della medica osservazione, che non ,, vi abbia alcun principio nel corpo anima-

„ le, ma che tutti i suoi punti sieno principio „ e fine egualmente: in quella guisa appunto, „ che nel cerchio principio alcuno non trova- „ si (a)„ . Il perchè prima di iniziare il mio alunno alla cognizione delle varie parti del corpo umano, prima di guidarlo all'indagine delle varie *funzioni* onde risulta l'intiero sistema organico, ho creduto indispensabile, certamente poi vantaggioso, mettergli sott'occhio un *Prospetto generale della vita* dal quale egli tragga le leggi grandi generali e comuni a ciascuna di quelle funzioni che egli dovrà poi analizzare partitamente. Mi è parso, che quel *cerchio d'Ippocrate* nel complesso di tutti gli anelli che lo compongono meriti un'occhiata generale prima che risaltino i varj punti successivi e legati onde è costrutto. Il *tutt'insieme* della macchina vivente vuol essere esaminato in grande. Bisogna, se è possibile, trarne fuori le leggi generali alle quali soggiace, ed i generali fondamenti di sua composizione ed esistenza, per ben intender dappoi la maniera d'esistere, e la struttura di ciascuna delle sue parti. Premesso questo *generale Prospetto della vita*, si può a mio avviso discendere con vantaggio ad un corso di fisiologia particolare ed all'analisi delle funzioni singole del corpo umano. Finalmente conosciute queste funzioni nello stato di sanità e di perfezione si può con profitto guardarle affette da

(a) Hipocrates *de locis in homine*.

malattia, esaminar le cagioni e le maniere per le quali possono allontanarsi dallo stato nativo, e gettare nello studio della patologia generale i fondamenti del linguaggio e della dottrina medica.

Io fissai questo piano nel 1794, e produssi prima d'ogni altra cosa nell'ascendere la cattedra di fisiologia e di patologia il mio *Prospectus animalis vitae:* nè posso rammentare senza compiacenza come fu accolto da' miei colleghi, come fu utile a' miei alunni e quanto influì a muover ben presto in questo Liceo le più interessanti questioni sulla vita. Questo *Prospectus* che da quell'epoca è passato nelle mani de' miei uditori e serve di base ogni anno alle mie lezioni, contiene i fondamenti principali ed il piano di quest'Opera stessa alla quale io travaglio particolarmente per vantaggio de' miei discepoli ed anche per cedere agl'impulsi de' miei corrispondenti ed amici. Mi determinarono all'idea di questo piano le opere particolarmente de' fisiologi chiarissimi Barthez, Cullen, Gregory e Gallino. Le ricerche di Barthez sul principio vitale (a) sono filosofiche e grandi, e quell'armonia di forze che è l'oggetto principale delle sue speculazioni tende in fatti a rilevare le leggi generali della vita prima d'internarsi nelle particolarità di alcuna funzione. Anche il profondo Cullen ne' suoi che ponno dirsi aforismi di

(a) *Nouveaux élémens de la science de l'homme* Tom. I.

fisiologia (a) sembra tendere al medesimo scopo esaminando nella 2.ª sezione il sistema nervoso in grande, dopo aver però date nella prima poche idee sulla fibra semplice dietro le traccie di Haller. Ma questo autore si limita nella seconda sezione a brevissime indagini sul sistema nervoso come senziente e motore de' muscoli soggetti alla volontà, e nulla aggiugne del sistema vascolare, e nulla della generale struttura e connessione degli organi, se non dopo aver parlato delle sensazioni e delle funzioni dell'animo: ricerche a mio avviso premature quando non si abbia cognizione dell'insieme di tutti i sistemi. Lo stesso difetto (relativamente al piano a cui io credeva acconcio di attenermi) ritrovai pure nell'acutissimo Gregory (b). Egli dedica il primo capitolo a vedute generali ed astratte sulle funzioni del corpo vivente, senza aver premesse le necessarie nozioni sugli ordegni generali della vita, e vi mescola questioni patologiche non intelligibili prima d'aver conosciuto il sistema intiero dell'economia animale. Egli dedica il secondo capitolo a ricerche sul solido come solido, e passa ben presto ad esaminare l'origine delle parti più semplici, la natura e la secrezione dell'adipe, senza aver prima osservate le grandi operazioni che condur possono ad intendere cos' è secrezione. In fine dopo aver dedicato il capo terzo al solido vivo o al sistema ner-

(a) *Physiologia* Guliemi Cullen *ex anglo in latinum versa.*
(b) *Conspectus medicinae theoreticae.*

voso, egli discende all'esame degli organi dei sensi prima di dar alcun conto del sistema vascolare e dell'universale irrigazione. Il di lui prospetto di medicina teorica è ciò nulla ostante in succinto il più bel corso d'istituzioni fisiologiche e patologiche, e può essere di uso grande anche al dì d'oggi; se vi si aggiungano le moderne idee della vita generale, ch'egli sembra però da lontano presentire; se vi si innestino le ultime nozioni della chimica animale spogliandolo degli errori che regnavano ancora quando egli scrisse; e se in fine si possa sostituire a molte false vedute sulle cagioni delle malattie quella patologia filosofica che è stata dono del tempo.

Per ciò che riguarda il professore Gallino di Padova, il suo *Saggio sui nuovi progressi della fisica del corpo umano* mi fece sentire viemaggiormente i vantaggi, che può trarre il fisiologo dall'osservare la macchina in grande, e dal rilevare i fili generali della tessitura animale e della vita prima di impegnarsi nell'esame degli organi e delle funzioni particolari. L'opera di questo fisiologo pensatore presenta a mio avviso un piano di fisiologia generale dei meglio intesi che io abbia veduto. Egli è il primo, per quanto io sappia, che dopo avere esaminati fisiologicamente i primi componenti del corpo animale (ai quali una naturale divisione ci guida) e le proprietà vitali che li distinguono e i punti di convenienza che gli associano, ha saputo smontare e ri-

montare successivamente i grandi sistemi organici della macchina, *vascolare* e *nervoso;* calcolarne a parte le influenze nell'uomo *vegetante* e nell'uomo *senziente*; e considerare in seguito l'armonia ed i rapporti nell'unione di questi due sistemi e negli organi che ne dipendono.

Fra gli scrittori di fisiologia che io ho veduto in seguito attenersi in qualche maniera al piano ch'io aveva adottato i professori Sementini di Napoli e Vaccà Berlinghieri di Pisa meritano di essere annoverati. Mi giunsero le istituzioni del primo nel 1795 (a), e la fisiologia medica del secondo (b) nell'anno susseguente. Il primo ne' suoi preliminari sulla vita in generale e sulle forze che cospirano a sostenerla offre veramente un interessante complesso di cognizioni che può guidare i giovani studenti ad intender con facilità le funzioni particolari della macchina umana. E' da dolersi, che questo quadro sia qua e là sparso di quistioni premature ora appartenenti alla particolar fisiologia degli organi ora ad oggetti patologici, mancando ancora i dati per poterle discutere: è da dolersi più ancora, che i colori di questo quadro non sentano l'influenza e le tinte della chimica filosofica e che delle ultime cognizioni sulla vita, che pure era-

(a) *Institutiones physiologiae in usum R. Neapolit. Archigymnasii auctore* A. S. Neapoli 1794.

(b) *Idee di fisiologia medica presentate a' suoi scolari da* Francesco Vaccà Berlinghieri professore di Pisa 1795.

no note a quel tempo, non si faccia in esso alcun cenno. Le idee del signor Berlinghieri, oltrechè non sono forse se non l'abbozzo d'un' opera più estesa, si scostano poi per molti titoli dal piano mentovato. Egli dedica tutto il primo capitolo all' istinto, e ne' seguenti, dove parla delle parti elementari e sensibili della macchina umana e delle forze onde sono dotate, questo scrittore per altro dottissimo passa ad esaminare l'origine e la formazione della tela cellulosa e del muco, ed entra in molte ricerche patologiche sul tono e sull'atonia della cellulare e de' muscoli; quindi nell' esame delle diverse funzioni proprie degli organi de' sensi prima di avere offerto, come par necessario, il *tutto insieme* de' sistemi che compongono la macchina e la vita.

Due scrittori che hanno battuto un sentiero non molto diverso dal mio e de'quali sono giunte poc' anzi le opere in Italia sono Bichat (a) e Dumas (b). Le considerazioni generali che Bichat premette alla sua notomia tendono veramente a preparare il giovane alunno alla cognizione della macchina in grande e delle forze che le competono. I prolegomeni al quadro della fisiologia di cui egli non espone se non la tavola nel

---

(a) *Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine par* Xav. Bichat Paris an. X.

(b) *Principes de physiologie ou Introduction à la science expérimentale phylosophique et médicale de l'homme vivant* par Charles-Louis Dumas Paris. an. VIII.

tomo primo alla pagina CVI dovrebbero sicuramente offrire quel tutt'insieme di sistemi e di leggi che può creare un'idea generale della vita. E' desiderabile che egli metta in esecuzione questo piano fisiologico. Ma l'intiero suo corso di anotomia, dove egli divide il corpo animale non già in organi, in regioni o in parti secondo la comune degli anatomici, ma bensì in sistemi, è sicuramente il corso di notomia più filosofico e più utile ch'io conosca per lo studio della fisiologia. Che dirò io del sublime lavoro del professore Dumas? I suoi principj di fisiologia offrono sicuramente un pascolo grande meno assai per gli alunni che pei provetti in questa scienza. Niente vi ha di più filosofico, di più brillante del suo discorso preliminare. Il quarto quinto e sesto capitolo della prima parte dove egli cerca le differenze tra la sostanza morta e vivente, e dove egli esamina la vita ne' differenti esseri della natura, ed i capitoli della seconda ne'quali osserva la macchina animale in rapporto alle potenze che agiscono sopra di essa, combinano tutt'insieme a presentare un quadro assai maestoso dell'animale economia e delle leggi mirabili che la governano. Non avvi però in quest'opera quella condotta semplice e quella regolata progressione che mi par necessaria per costruire dirò così gradatamente sotto gli occhj di chi le ignora le operazioni varie del corpo animale e per risparmiare allo sguardo i complicati fenomeni ed i lavori più

composti, finchè non abbia fissate in tutti i loro rapporti le leggi più semplici e più generali che ne sono il fondamento. Anche il professore Richerand di Parigi dietro le traccie di Bichat e di Dumas ha premesso a' suoi Elementi di fisiologia (a) alcuni prolegomeni ne' quali parla in generale delle proprietà e delle forze che competono alla macchina animale, esamina i caratteri distintivi tra i corpi organici ed inorganici ed osserva l'influenza delle scienze accessorie sulla fisiologia. Ma le nozioni ch' egli presenta in questo discorso sulle proprietà della macchina animale sono troppo circoscritte ed astratte, nè sono osservate in rapporto ai varj organi ed ai varj sistemi della macchina stessa. Manca per conseguenza a questo discorso ciò appunto che può condurre il giovane alunno a farsi una idea precisa dell'animale economia ed a rilevare quel complesso di forze insieme e di sistemi, di funzioni e di organi che mi par necessario ad intendere in seguito l'andamento ed i caratteri delle particolari operazioni del corpo vivente.

Io non vi ho accennato sin qui se non le opere fisiologiche che potevano dimostrarvi le differenze tra il piano tenuto dalla maggior parte degli scrittori e quello che l'analisi delle operazioni animali e la natura di questo studio mi han sembrato rendere necessario. Vi ho pu-

(a) *Nouveaux élémens de physiologie par* Anthelme Richerand Paris an IX.

re indicato, e non pareami giusto l'ometterli, i punti di convenienza tra il piano ch'io ho adottato e quelli di altri fisiologi miei contemporanei. Nel corso dell'Opera non lascierò di dar conto delle migliori scoperte e dottrine de' più illustri scrittori ed all'esame critico ch'io me ne propongo saranno misura e legge l'imparzialità insieme e la stima a cui gli uomini che travagliano all'incremento di un' arte han sempre diritto. Voi avrete in queste Lezioni un quadro insieme della vita animale ed i tratti più importanti di una storia critica delle diverse opinioni e dei progressi dell'umano ingegno nella fisiologia e nella patologia. E a che di fatto si ridurrebbe la maggior parte delle opere le più rinomate se voi levar ne voleste la storia delle dottrine e delle ipotesi altrui, e i motivi che si hanno o che gli scrittori credono di avere per rigettarle o per ammetterle? Rare sono nella storia quelle fortunate rivoluzioni che in un istante cangiano faccia ad una scienza, e non è ordinariamente se non per gradi che le scienze stesse e le arti si inoltrano alla lor perfezione. I passi giganteschi e precipitosi non sono nella marcia naturale degli avvenimenti, ed è quindi da temersi il più delle volte che le grandi novità sieno effimere ed insussistenti. Per quanto una nuova dottrina meriti di essere adottata, non si può a meno di non aspettarne la sanzione dal tempo: per lo contrario quando la storia ci offre le novità e le dottrine rettificate

ripetutamente da esatte osservazioni; quando le veggiamo resistere a tutti i confronti e passare inalterate e ferme attraverso alla critica ed all' analisi di altri scrittori e di altr'epoche, allora possiamo dire con sicurezza che la scienza o l'arte si perfeziona.

PROSPETTO GENERALE
DELLA VITA.

LEZIONE PRIMA

Caratteri della sostanza animale priva di vita: Principj che ne ricava l'analasi: Disposizione e tessitura de' materiali che la compongono.

L'oggetto grande degli studj e de' tentativi del fisiologo è propriamente il corpo animale vivente. Le di lui ricerche tender debbono a rilevare dai fenomeni che questo corpo presenta e, quando il possa, dalla fabbrica stessa degli ordigni che lo compongono la natura de' suoi movimenti e la sua maniera di vivere. Sarebbe però intempestivo l'esaminarne la vita e le forze prima d'avere esaminato i materiali de' quali è composto; essendo possibile che il conoscerne i componenti e la tessitura influisca in qualche maniera a ricercare come si dee e ad intendere sin dove è possibile come esso vive. La materia adunque onde è costrutto il corpo animale dee fissare immediatamente i nostri sguardi in quanto è materia, per fissarli in seguito con più di profitto in quanto è viva.

Gli elementi della sostanza animale, l'indole specifica della medesima e la tessitura profonda de' varj fili che ne forman la base sono oggetti ancora nuovi per voi; essendo ben altra cosa avere col coltello seguitata l'esteriore struttura, l'andamento e le forme di questa sostanza, altra cosa l'internarsi con occhio fisiologico e chimico negli elementi e nei modi di sua composizione. Nuovi nella fisiologia e nella chimica animale, non debbo però supporvi tali nella fisica e nella chimica, dalle quali scienze avete potuto apprendere le proprietà generali de' corpi e le magnifiche leggi alle quali la materia tutta soggiace. Per poche idee che abbiate de' minerali e delle piante conoscerete anche i principali componenti di questi esseri, le qualità che li caratterizzano e le leggi generali della loro composizione. Un confronto tra questi corpi e la sostanza animale può esservi vantaggioso a caratterizzarla anche morta; siccome il paragone della maniera loro di esistere e di vivere con quella dei corpi animali vi servirà a suo luogo a determinare le proprietà che ne distinguon la vita. Il primo passo perciò che voi possiate segnare nella fisiologia esser debbe la cognizione delle proprietà e de' caratteri che distinguono la sostanza animale dalla materia in genere o che la confondon con essa, e di quelli pure che la distinguono o no dalla materia degli altri due regni. Da queste più semplici voi ascenderete passo passo ad ulteriori nozioni sulle leggi della sostanza animale vivente,

e sarà sempre un grande vantaggio per voi in questa egualmente che in qualunque altra scienza il passare dalle cose a voi note senza alcuna intermedia supposizione a quelle che non conoscete.

La materia animale ha comuni con tutti i corpi della natura molte generali proprietà, l'attrazione ed il peso, la maggiore o minore *compattenzza* delle varie parti del solido, la diversa scorrevolezza o fluidità ne' differenti liquori, l'affinità particolare e distinta di certi elementi tra loro, la *duttilità* di alcuni pezzi, la *friabilità* di altri, l'elasticità pur anche di alcuni ec. Ma la sostanza animale è dotata di tante proprietà caratteristiche che la distinguono affatto dalla materia degli altri corpi della natura, che innanzi all'esame di ciò che essa ha di proprio sparisce quasi l'idea del generico e del comune, ed è tanta e così esclusiva l'influenza delle specifiche qualità sulla di lei maniera di esistere, che dalle generali poco o nessun partito ha potuto trarre la fisiologia. Avrem campo di vedere a suo luogo quanto deboli sieno state le risorse che la fisiologia meccanica ha voluto procurarsi dalla resistenza dalla duttilità dal peso e dall' elaterio delle parti diverse del corpo. Vedremo queste stesse proprietà generali e gli effetti che sono ad esse riferibili modificarsi confondersi perdersi in mezzo all'influenza delle qualità particolari della materia vivente. E l'esame progressivo de' fenomeni che si palesano nella so-

stanza animale giustificherà sempre più l'interesse con cui tentiamo di determinarne i caratteri distintivi.

La sostanza di cui parliamo spira un odor di suo genere specifico e caratteristico della medesima a cui non mandano un simile ne' minerali ne' vegetabili di specie alcuna; che è il prodotto della stessa vita animale o dell'animalizzazione, e che le sostanze vegetabili spirano perciò esse pure, quando digerite o mutate negli organi di un animale sieno convertite in sua sostanza ed acquistato abbiano questo genio specifico. Male potremmo noi con parole definir l'indole dell'odore di cui parliamo. Un pezzo di carne recentemente spaccata, un cadavere per altro sano di cui si apra l'addome, quel *frescume* grave all'olfatto che spira un macello, i vapori che esalano dal sangue recentemente estratto dalla vena ponno renderne una giusta idea. Benchè quest'odore spiri più grave o meno secondo la differenza che v'ha fra una carne che ha più patito ed una più fresca, non manca però nè alle carni freschissime nè alle viventi; e quantunque spiri ad un maggiore o minor grado ne' differenti umori e ne' visceri differenti, e segua anche la differenza della specie dei climi de' temperamenti del genere di vita e della salute; però nissun animale e nessuna parte ne va esente, nessun clima nessun temperamento nessuna regola nessuna salute. L'illustre Boerhaave fu giustamente d'avviso che i temperamenti diversi de-

gli uomini influissero ad una rimarchevole specifica differenza di quest'odore; e che quindi i cani dotati di un olfatto oltremodo acuto giungano per esso a distinguere le carni di un dato individuo.

Quest'odore o per meglio dire gli effluvj che lo producono sono, come dissi, un prodotto dell' organismo e della vita animale. Qualunque materia che soggiace a quest'organismo e che è suscettibile di soggiacervi viene per esso mutata da quella di prima e riceve sotto le mirabili operazioni dell'animale economia delle impronte particolari. Fra queste impronte l'odore animale tiene un luogo distinto ed è forse uno de' principali caratteri della perfezionata animalizzazione. Come l'organismo e la vita animale possa influire ad imprimere queste note alla materia che vi soggiace non è cosa facile, forse nè meno possibile ad intendersi: d'altronde non sarebbe questo il luogo opportuno a questa sottile disamina che noi rimettiamo alle ricerche sulla sanguificazione e sulla elaborazione animale. Che se pure dato non fosse l'intenderlo (giacchè giova far sentir di buon ora agli alunni, che riguardo alla vita animale spesso gli effetti soltanto e non le cagioni ponno assoggettarsi ad utile esame) se, dissi, dato non fosse l'intenderlo, gioverebbe almeno, come giova spesso in fisiologia ed in medicina, paragonar quest'effetto ad altri che la natura ci offre in altri esseri e che sono il prodotto di analoghe benchè egualmente oscure

cagioni. In quella guisa che l'insipido succo d'una pianta passando nei vasi e nel tessuto d'altra pianta innestata acquista sotto l'influenza particolare della medesima caratteri odore sapore che non aveva, nella guisa medesima tutto ciò che vien sottomesso all'influenza della circolazione, dell'organismo e della vita animale riceve da essa e l'odore specifico e le altre proprietà di cui vedremo dotate le altre animali sostanze. Perciò il signor di Lorry paragonò ingegnosamente l'odore animale allo spirito rettor delle piante, benchè riconoscesse egli pure la difficoltà di spiegare la produzione dell'uno e dell'altro. „ E' nel seme, dice egli (a), che si dee „ cercar la cagione dell'organizzazione partico- „ lare delle piante, e da essa dipendono le diffe- „ renze dello spirito rettore alcuno volte narco- „ tico, alcune volte calmante, qualche volta „ acre ed irritante.... L'anatomia non ci mo- „ stra le proprietà di questo spirito rettore, ma „ per lo meno ce ne sviluppa l'esistenza... Que- „ ste parti volatili specifiche delle piante e degli „ animali dipendono dalla natura dell'animale „ stesso e del vegetabile di cui le leggi genera- „ li della fisica non ponno determinare la produ- „ zione.... In una parola noi non possiamo spie- „ gar maggiormente le differenze di questi prin- „ cipj negli animali di quello che il possiamo „ ne' vegetabili. „

(a) Lorry *Saggio sugli alimenti* Part. I. cap. 5.

La *putrescibilità* è un altro carattere distintivo delle sostanze animali. Non è già che i vegetabili vadano esenti da questo processo a cui la natura ha commesso il discioglimento di tutte le materie organizzate e per mezzo del quale ritornano gli elementi de' corpi a quella primitiva semplicità da cui i lavori dell'organismo vegetabile ed animale aveangli alloutanati (a). Ma questa sorta di decomposizione è assai più rapida nei composti animali che ne' vegetabili, e in essi si sviluppa e percorre i suoi periodi con assai maggiore attività. Prive che sono di vita le parti molli di un animale qualunque e le più dure non meno purchè vengano umettate, se trovinsi ad una temperatura maggiore di dieci gradi e non cocente a segno da disseccarle, si rilasciano ben presto sensibilmente, cangiano il loro naturale in un colore più fosco tendente o al violaceo o al verde e mandano un odor grave: vestono in seguito una *patina* livida del colore del piombo, perdono dallo scomposto tessuto un siero dello stesso colore ed esalano vapori fetidi piccanti insopportabili: a questi si unisce finalmente un distinto odor di ammoniaca e tutta la massa è ben presto ridotta a *tabo* (b). Il corso di questo spontaneo processo più o meno veloce secondo la forza delle cagioni che lo favoriscono è stato diviso dai chimici in

(a) Fourcroy *Systéme des connaissances chimiques* Tom. IX. Sect. VIII. à Paris. an IX.

(b) Fourcroy luogo citat. Chaptal *Eléméns de chimie* Tom. V.

quattro stadj: la tendenza alla putrefazione la quale non offre che una leggera alterazione di colore e di consistenza: la putrefazione incominciante nella quale il rammollimento è più grande e un siero fetente sfugge dalle fibre rilasciate di tutto il tessuto: l'inoltrata putrefazione a cui compete il color atro, la perdita del peso attesi i molti principj volatili che la sostanza ha perduto e l'odor vero dell'ammoniaca: finalmente l'ultimo stadio in cui, dissipati i vapori più piccanti, distrutta ogni organizzazione, ridotta tutta la sostanza ad un residuo terroso ed oscuro, l'odore non è più ammoniacale ed è sopportabile(a). A quest'ammoniaca che è un prodotto particolare delle sostanze animali, anzi all'azoto che è un elemento dell'ammoniaca stessa hanno alcuni voluto attribuire la causa produttrice delle malattie contagiose che si sviluppano in seguito della putrefazione di molti cadaveri. Ne abbiamo de' terribili esempj nelle epidemie castrensi dopo la putrefazione di molti cadaveri insepolti. Mead e Van-Swieten riferiscono le storie di malattie contagiose ed orribili nate da somiglianti cagioni, e Foresto particolarmente descrive un'epidemia originata dalla putrefazione d'una balena. Wintrop Saltonstall deriva i contagi e le epidemie di questa natura da una data combinazione di *septono* ossia azoto e di ossigeno(a). Vedremo a suo luogo sino

(a) Fourcroy oper. e volum. citat. pag. 102.

(b) *Dissertation inaugurale sur le septon. Bibliothèque Britann. Sciences et arts* Tom. III.

a qual segno possa valutarsi nella produzione di questi accidenti l'azoto: Fourcroy è piuttosto proclive ad attribuire gli effetti terribili della putrefazione all'insieme della sostanza animale imputridita la quale disciolta nei gaz che ne esalano porti la sua funesta impressione sugli organi vitali (a).

Gli esposti caratteri sono quelli che offre la sostanza animale lasciata a sè stessa in preda agli agenti ordinarj che l'atmosfera stessa le oppone. Altri caratteri ed altri distintivi essa offre sotto i diversi tentativi della chimica e della fisiologia. Per mezzo della macerazione, della bollitura, del fuoco asciutto si estraggono dai solidi animali diverse sostanze e diversi principj che il fisiologo dee conoscere per determinare quanto può precisamente l'indole e la composizione dei solidi stessi, e per vederla a suo tempo in rapporto cogli alimenti che la risarciscono e coi fenomeni che essa produce. Non deesi però dimenticare giammai che queste sostanze e questi principj che l'azione del fuoco e de' varj reagenti stacca a forza dal tessuto animale ponno essere talvolta meno *edotti* da questo tessuto in cui come tali preesistessero di quello che *prodotti* da nuove combinazioni occasionate dai mezzi stessi di cui si serve la chimica. Almeno non debbe immaginarsi che questi principj, quali gli osserva ordinati nella storta o ne' me-

(a) Fourcroy Volum? citat. pag. 109.

strui de' quali si serve a segregarli dal solido animale, tali e così distinti là dentro si trovino nel profondo tessuto del solido stesso. Confessa l'istesso Fourcroy che gli effetti del fuoco sulle materie animali ed i prodotti che se ne ottengono pruovano che il fuoco snaturando queste materie e facendone un' analisi complicata combina in un altr'ordine i loro principj costitutivi, e che trovandoli più numerosi che nelle sostanze vegetabili, dà origine perciò ad un maggior numero di nnovi composti.

La gelatina, l'albume, la sostanza fibrosa e la mucosa, una terra o un sale terroso riconosciuto sotto il nome di *fosfato di calce* sono i materiali che si estraggono in maggior o minor copia dai diversi solidi e fluidi animali. La gelatina di cui il nome stesso indica le qualità si estrae facilmente dalle carni col mezzo dell' acqua bollente la quale acquista da essa la facoltà di rappigliarsi cessata l'azione del calore. Molto se ne ricava dalle parti bianche degli animali (a), dalle membrane, dai ligamenti, dalle capsule, glandole ec. e ne forniscono pure i muscoli e le ossa. Questa sostanza è insipida, tremula, viscosa, quasi trasparente, solubile negli alcali, negli acidi e nell'acqua fredda per mezzo di una continuata agitazione, solubilissima nell'acqua riscaldata nella quale si mantiene disciolta sino alla temperatura di trenta sei gra-

(a) Chaptal Tom. V. Fourcroy oper. cit. Vol. IX. pag. 231.

di, atta a riprendere raffreddandosi il primo suo stato[a]. La gelatina lasciata a sè stessa è suscettibile d'inacetire prima di cedere al processo della putrefazione; qualità che unita alla scarsezza de' principj caratteristici delle sostanze più animalizzate, alla poca qualità d'ammoniaca e di vapori fetidi che se ne ottengono sotto l'azione del fuoco invita i chimici ed i fisiologi a considerarla come una sostanza affine alle mucilagini vegetabili, partecipe de' caratteri delle piante e poco ancora modellata all'indole ed al genio animale. Offrono è vero i tentativi della moderna chimica de' caratteri che distinguono la gelatina animale dalla mucilagine vegetabile[b]: ma non è men vero che la gelatina tra le sostanze animali è pur quella che mostra meno marcati i caratteri dell'animalizzazione e fa sospettare di essere ancora di qualche passo lontana dal possederli perfettamente. Un tentativo che a mio avviso potrebbe influire a rettificare o indebolire questo sospetto consisterebbe nell' analizzare in un animale stancato ed estinto da un lungo digiuno le parti che somministrano gelatina. Da quest'animale in confronto di altri poca gelatina ricavar si dovrebbe o dovrebbe essa almeno essere più animalizzata e dare i prodotti comuni alle altre sostanze, giacchè non essendo di fresca formazione dee aver già subite le impronte capaci di allontanarla dalla primi-

(a) Fourcroy Vol cit. pag. 232 233.
(b) Fourcroy Vol. cit. pag. 234.

tiva sua indole. Anche tra gli animali nutriti costantemente di carni ed altri di vegetabili potrebbe istituirsi allo stesso oggetto un' analisi comparativa della gelatina. I principj caratteristici della sostanza animale dovrebbero essere più decisi nella gelatina de' carnivori che in quella degli erbivori. Accenna Fourcroy (a) che la carne de' primi dà un poco più d'azoto che quella de' secondi. Forse questa differenza dietro ulteriori indagini potrebbe trovarsi dipendere dalla gelatina.

L' Albume di cui abbiamo un esempio nel chiaro dell'uovo si coagula sotto l'azione del fuoco, è *concrescibile* egualmente dagli acidi e dagli ossidi e cede solamente agli alcali per mezzo de' quali si scioglie. Si trova abbondante nel siero del sangue che i chimici riguardano come una combinazione di materia albuminosa e di soda (b), e da cui, se vi si mescoli un acido, ben presto si separa l'albume coagulato in fiocchi densi e biancastri. L' albume sotto l'azione del fuoco dà una quantità d'ammoniaca alquanto maggiore di quella che somministra la gelatina (c).

La sostanza fibrosa si cava particolarmente dalle carni e dal sangue. La parte crassamentosa del sangue lavata bene per mezzo della macerazione delle particelle rosse che la colorano vi offre una sostanza biancastra tenace indisso-

(a) *Annales de chimie* Tom. I. pag. 42 N. 3.
(b) Fourcroy *Système des connaissances* etc. Tom. IX. pag. 139.
(c) *Annales de chimie* Tom. I. pag. 43.

lubile nell'acqua suscettibile di esser disciolta dagli acidi, che si contrae come le altre sostanze animali sotto l'azione del fuoco, che dà nella storta molta ammoniaca e molt' olio fetente e da cui si ricava, siccome vedremo in generale da tutte le sostanze animali, molto azoto per mezzo dell'acido nitrico. Così lavato un pezzo qualunque di carne secondo il metodo di Fourcroy, separatene le particelle sanguigne che lo colorano, cavatane tutta la materia estrattiva linfatica salina gelatinosa ec. non rimarrà che un parenchima fibroso grigio insipido che l'acqua calda indura invece di sciogliere e che ha i caratteri stessi della parte fibrosa del sangue (a). I muscoli adunque danno maggior copia di sostanza fibrosa che non qualunque altra parte solida del corpo e sono stati perciò guardati come un serbatojo o un organo secretore della fibra contenuta nel sangue (b). Oltre i materiali sin qui indicati dobbiamo ai tentativi dell'illustre Thouvenel la cognizione di una sostanza *mucosa estrattiva* che si ottien dalle carni, dotata d'un sapore marcato che la distingue dalla gelatina, solubile nell'acqua e nell'alcool, che acquista quando è concentratissima un gusto acre ed amaro, che si liquefà sui carboni accesi ed esala un odor acido, piccante, simile a quello dello zuc-

(a) Fourcroy *Sistème des connaissances* etc. Tom. IX. pag. 244 245.

(b) Chaptal Tom V. Traduzione italiana pag. 45. Fourcroy Vol. cit. pag. 245. Brugnatelli Tom. III. pag. 403.

chero abbruciato, che attrae l'umidità dall'aria e si putrefà sotto l'azion del calore; molti dei quali caratteri la avvicinano all'indole degli estratti saponosi e della materia saccarina de' vegetabili (a). Finalmente la così detta *terra animale*, ossia il residuo delle sostanze animali abbruciate o distrutte dalla putrefazione ci presenta un fosfato di calce. Le ossa particolarmente ne somministrano gran lissima quantità e sembrano formate d'una base gelatinosa o glutinosa unita a questo sale (b). Di fatto oltre la sostanza glutinosa o la gelatina che le ossa cedono ad una lunga macerazione, oltre l'olio fetidissimo che la distillazione ne ottiene, si convertono coll'azione del fuoco o della putrefazione in una materia terrosa creduta un tempo materia calcare, ma che per le scoperte di Scheele e de' chimici francesi è stata riconosciuta un sale terroso composto d'acido fosforico e di calce (c). Questo fosfato si ricava pure benchè in assai minor copia da altre parti solide animali, cellulari, ligamenti, membrane, cartilagini o putrefatte o distrutte comunque dal fuoco, ed è in somma il residuo o il corpo morto che lasciano queste sostanze dopo che la forza di nuove combinazioni ha tolto loro i molti altri principj che contenevano. A questo sale sono unite alcune particelle *attraibili* dalla

(a) Chaptal edis. cit. Tom. V. pag. 45.
(b) Fourcroy Tom. cit. pag. 288.
(c) Fourcroy Tom. cit. pag. 105.

calamita e che ponno quindi aversi per ferruginose [a].

Ad un fuoco brusco ed ardente veggiamo le sostanze animali qualunque esse sieno, membrane, carni, cute, capelli, parte fibrosa del sangue ec. increspersi raggrinzarsi contraersi. Questo fenomeno che Fourcroy chiama *se gripper* e Bichat *racornissement* potrebbe aversi per un prodotto della repentina sottrazione de' principj che il fuoco costringe a scappare da queste sostanze e dell'immediato condensamento o *irrigidimento* che ne deriva alle fibre. Ma l'ingegnoso Bichat guardando questo fenomeno in grande prodotto non solo dall'applicazione del fuoco ma di altri agenti moltissimi acidi e salini alle sostanze animali; vedendo che non ne vanno esenti le sostanze le più vecchie ed asciutte, come le corde da violino già tese e le pelli seccate da lungo tempo, lo considera come una proprietà caratteristica della fibra e quasi come base di quella contrattilità animale che vedremo essere la molla più importante de' movimenti vitali. Non mancheremo, ove più cadrà in acconcio, di esaminare le osservazioni e le viste di quest'insigne fisiologo [b]. Basti per ora il riflettere che questo raggrinzarsi e contorcersi al fuoco, benchè a grado minore, compete anche alle materie vegetabili,

---

(a) Blumenbach Oper. cit. pag. 15. Caldani *Institutiones physiolog.* pag. 4. 5. Fourcroy Vol. cit. pag. 105.

(b) Ved. Bichat Oper. cit *Considérations générales* §. 5.

finchè almeno non sono portate all'ultima aridità: che esse manifestano questo fenomeno ad un grado sensibile sinchè conservano quel grado di umido interno che corri-ponda a quello di cui non si spogliano pressochè mai le pelli animali benchè antichissime: che la facilità somma che hanno i vegetabili di spogliarsi d'ogni umido e la somma difficoltà che hanno gli animali di perdere ogni principio evaporabile potrebbe spiegare perchè le sostanze animali e non le vegetabili conservino quasi per sempre l'attitudine al *racornissement*: che potrebbe ripetersi in parte la differenza di questa attitudine dalla facilità somma con cui le fibre legnose concepiscon la fiamma a differenza delle fibre animali benchè dissecatissime le quali crepitano ma non ponno accendersi: e che in fine questa proprietà di rattrarsi e di contraersi al fuoco, quando non si volesse spiegare coi principj della fisica generale ma considerarsi come una proprietà oscura della fibra organizzata, si dovrebbe almeno concederla, benchè a minor grado, comune anche alle fibre de' vegetabili.

Ma l'odore a tutti noto che mandano le sostanze animali abbrucciando, le pelli per esempio, le ugne, i capelli, le carni, le ossa ec.;è veramente un odore caratteristico della materia animale che la distingue affatto da quella degli altri due regni. I fluidi stessi, il sangue, la bile, il grasso, l'urina gettati sul fuoco mandano un odor simile il quale è sicuramente da riferirsi

all'olio fetido all'ammoniaca all'azoto che tutte le sostanze animali forniscono per mezzo della distillazione. I risultati in fatti dell'ultima analisi di tutte le sostanze e solide e fluide del corpo animale mostrano in queste materie altrettanti composti almeno quadernarj risultanti dall'unione dell'idrogeno del carbonio dell'azoto e dell'ossigeno ai quali si associano in varie proporzioni lo zolfo il fosforo la calce la magnesia e la soda. Le sostanze animali contengono più idrogeno e meno carbonio, più zolfo e fosforo che le vegetabili. La proporzione dell'idrogeno essendovi più forte, l'azoto essendo in esse abbondantissimo, riunendovi il fosforo e lo zolfo le loro attrazioni particolari, ne risultano delle sostanze facili a decomporsi, assai alterabili e fetide nelle loro alterazioni e disposte in fine a prendere il carattere olioso e a dare molt'ammoniaca (a). L'azoto particolarmente lo zolfo ed il fosforo riuniti al carbone ed all'idrogeno sono la sorgente dei gaz fetenti che spandono le sostanze animali nella loro decomposizione, qualunque sia l'agente chimico da cui venga operata.

La prodigiosa quantità d'ammoniaca che danno le sostanze animali, anzi l'azoto alla di cui combinazione coll'idrogeno decsi l'ammoniaca stessa, forma il precipuo carattere delle sostanze animali (b). Lavorando sulle traccie del

(a) Fourcroy Vol. cit. pag. 41. 42.

(b) Fourcroy *Filosofia chimica* ed Oper. cit.

celebre Berthollet il chiarissimo Fourcroy provò sin dal 1733 che in queste sostanze abbonda moltissimo l'azoto ossia la base solida o *solidificabile* di questo gaz e che basta l'acido nitrico il più debole unito ad un leggiero calore per isviluppparlo (a). La quantità d'azoto che si sprigiona con questo mezzo dalle diverse sostanze animali non è la stessa: corrisponde essa alla quantità d'ammoniaca che queste sostanze som-

(a) *Annales de chimie* Tom I. pag. 40. Quando parleremo dell' *animalizzazione* e della conversione delle sostanze vegetabili in animali, esamineremo la quistioni relative all'origine dell'azoto nelle carni Ritenendo l'azoto per un principio semplice; vedendolo in tanta copia nelle carni anche degli erbivori mentra i vegetabili ne sono generalmente mancanti; sapendo che l'azoto che entra ne' pulmoni all'atto dell'inspirazione è rimandato nell'espirazione tal quale v'entrò, i fisiologi si sono sempre trovati imbarazzati a spiegare d'onde gli animali na traggono tanta copia. Se si verificasse ciò ch'io leggo di recente annunciato che l'azoto non è altrimenti un principio semplice ma bensì un composto d'idrogeno e d'ossigeno e certe date porzioni, svanirebbero allora le indicate difficoltà. Cominciò a sospettarlo l'illustre Girtanner appunto dal non intendere coma l'azoto si fosse introdotto nel corpo. Riferiremo a suo luogo i tentativi di questo fisico insigne e gli argomenti diatro i quali egli crede l'azoto *un composto* Non ho potuto intanto trattenermi dall'annunciarvi pramaturamenta una novità che andrabbe ad essere di grandissimo rilievo in fisiologia. Vad. *Mémoire, dans laquelle on examina si l'azote est un corp simple ou composé* par Christophe Girtannar *docteur en médecina, à Gottingue, communiqué par l'auteur au citoyen* Van-Mons. Io dabbo ad un chimico illustre di questa città il sig Lelio Guidotti le prime notizie di questa grande novità chimica. Dal genio infaticabile di quest'uomo benemerito dell'arte ed utile tanto a' suoi concittadini io mi prometto di vedar ripetuta la più importanti sperienze di Girtanner e di potar quindi nella seconda parte di questa Lezioni o edottare con maggior sicurezza la suddetta scoperta o dare alla medesima quelle eccezioni che nuovi tentativi potessero suggerire.

ministrano sotto l'azione del fuoco. La sostanza gelatinosa da cui si ottiene poca ammoniaca dà anche poco azoto sotto l'azione dell'acido nitrico: il bianco dell'uovo, la materia albuminosa in genere, il siero del sangue che dà dell'ammoniaca in maggior copia dà anche più azoto: la sostanza fibrosa che è la base dei muscoli e la cotenna del sangue sono abbondantissime siccome d'ammoniaca così pure d'azoto L'*affusione* dell'acido nitrico sulle carni fresche degli animali ne sprigiona una grandissima quantità, e spogliate che sono d'azoto non somministrano più ammoniaca, siccome perduta che hanno l'ammoniaca non sono più suscettibili di fornire azoto. Bastano queste proposizioni a chi conosce i componenti dell'ammoniaca per convincerlo dell' esistenza e della copia dell'azoto nelle sostanze animali. E non rimane nè pure il sospetto che l'azoto sprigionato dalle carni mercè l'*affusione* dell'acido nitrico provenga dalla decomposizione di quest'acido composto d'ossigeno e d'azoto. L'istesso Fourcroy a cui nacque il sospetto lo distrusse sino alla dimostrazione, provando che l'acido nitrico non si decomponeva nell'operazione suddetta e che era necessaria a saturarlo, dopo che aveva sprigionato l'azoto dalle carni, la stessa quantità d'alcali che si sarebbe richiesta prima di questo processo. Sembra adunque ragionevole il credere che l'acido nitrico *affuso* sprigioni solamente dalle sostanze animali il gaz azoto per un'attrazione ch' egli

abbia preponderante con qualcuno de' principj coi quali quest'azoto era prima congiunto. Riflettendo intanto l'illustre chimico francese che il maggior carattere e il più distintivo tra le sostanze animali e le vegetabili è l'azoto(a), e che queste sostanze private d'azoto mercè l'acido nitrico sembrano riavvicinarsi d'un passo retrogrado all'indole vegetabile diventando suscettibili d'essere convertite in un acido simile a quello che si ottiene dalle piante(b), fu sedotto a pronunciare „ che si potrebbe dir quasi che ba„ sti aggiugnere dell'azoto alle materie vegeta„ bili per convertirle in sostanze animali(c) „. Grande com'è nella chimica si è compiaciuto quest'uomo ingegnoso di ritrovare nell'elaborazione animale o negli organi di quest'animalizzazione „ quasi altrettanti strumenti chimici de„ stinati ad unire insieme un maggior numero

(a) Benchè la copia d'azoto che si ricava da tutte le sostanze animali formi il principale carattere chimico che le distingue dalle vegetabili, non è però da credersi che questo carattere sia affatto esclusivo e che il regno vegetabile sia in tutta l'estensione alieno da questo principio. Dalle piante cereali per mezzo delle scoperte di Beccari si cavò un glutine putrescibile che dà dell'ammoniaca e perciò dell'azoto; ed anche la classe delle piante cruciformi somministra il principio medesimo. Quantunque però non si possa per questi caratteri chimici fissare un'assoluta linea di demarcazione tra i due regni, rimane vero per altro che i vegetabili generalmente non somministrano azoto mentre gli animali tutti ne danno in abbondanza, e che perciò le sostanze animali sono generalmente putrescibili mentre l'acescenza è il processo più proprio delle vegetabili.

(b) Fourcroy *Syttème* etc. Tom IX pag. 40.

(c) Fourcroy *Filosofia chimica* N. IV.

„ di principj che non ne uniscono gli stromenti „ vegetabili, potendo però agire sopra composti „ almeno ternarj di già formati prima nel tes- „ suto organico delle piante[a] „. Ma la produzione e la copia d'un principio semplice qnale è l'azoto[b] che non si potrebbe certo attribuire a nuove combinazioni di principj derivati dai vegetabili e massime dagli erbacei d'onde si dovrà ella ripetere? Ma l'attitudine degli stromenti animali a riunire i sopra indicati principj e alla produzione di date combinazioni piuttosto che di altre in che dovrà ella riporsi dal fisiologo? Ma l'influenza della vita a dirigere questi ch'io vorrei pure concedere lavori chimici come dovrà essa spiegarsi? Sarebbero premature queste indagini sulle quali ci tratterremo parlando della digestione e dell'*animalizzazione*. Mi basta per ora di farvi riflettere che l'aggiunta o la sottrazione dell'azoto o d'altri principj caratteristici non giunse e non arriverà mai sotto le mani del chimico a cangiare i vegetabili in carne o la carne in vegetabili; che la vita presiede all'opera mirabile della conversione delle sostanze vegetabili ed alimentari in nostra sostanza; che questo lavoro quando pur voglia ridursi ad una operazione chimica suppone però una chimica di suo genere le di cui leggi non potrebbero nella loro estensione paragonarsi alle ordinarie; e che in fine la vita di cui le ope-

(a) Loc. cit. Tom. IX. pag. 38. (b) Ved. not. (a) pag. 40.

razioni suddette sono altrettanti prodotti non può essere per via d'analisi chimica estorta dalle sostanze animali.

Quanto però non è degna d'ammirazione l'influenza degli organi e della vita di cui godono a trasformare in sostanza animale tutto ciò che i vegetabili somministrano di nutritivo? Quanto non è sorprendente l'economia della natnra che si serve qnasi de' medesimi materiali a nutrire gli animali egualmente come le piante ed a risarcire, cangiando la proporzion dei principj, tntte le parti solide non meno che fluide del corpo vivente? Vedremo a suo luogo parlando degli alimenti e della digestione che quella materia glutinosa, che abbiamo già osservata nelle sostanze animali non manca del tutto ne' vegetabili (a): che questa materia riconoscibile a certi generali caratteri duttile senza odore insipida putrescibile suscettibile di prendere ne' diversi corpi ed organi differenti impronte e che Buffon chiamerebbe organica gira continuamente dall'ingrassato terreno al vegetabile, dal vegetabile all'animale e dall'animale al vegetabil ritorna. Riceve essa nella pianta i caratteri particolari che le imprime la vita e l'organizzazione vegetabile. Nell'animale sotto l'in-

(a) *Commentaria de Bononiensi scientiarum et artium institute* Tom. II. Part. I. *De Fromento.* Cullen *Matière médicale. Des alimens en général.* Culen Tradnz. di Dalla decima Tom. III. pag. 24. Carminati *Materia medica* Vol. I. cap. III. pag. 100. Dumas Oper. cit. Tom. II. pag. 13.

fluenza dello stomaco e de' vasi subisce nuovi cangiamenti e nuove forme e si modella all'organismo che la sottomette. Cessata la vita il cadavere la cede agli agenti che ne procurano la decomposizione e questa materia, mutate le combinazioni de' principj, si avvicina all'esser di prima e torna ad alimentare i vegetabili. Così nell' istesso animale i materiali medesimi che abbiam veduto ricavarsi in maggiore o minor copia da tutte le parti solide e fluide del corpo prendono ne' diversi organi e ne' diversi luoghi diverse forme e caratteri, diversa struttura e compattezza. La cangiata proporzione di certi principj, la maggiore o minor copia d'idrogeno o di carbonio, d'azoto o d'ossigeno, di fosforo, di calce ec. è sicuramente la cagion ultima per cui le diverse parti abbondano a preferenza di certi materiali, e si ricava dalle une più gelatina che glutine, dalle altre più sostanza fibrosa e più ammoniaca, dall'altre in fine più fosfato calcare che sostanza fibrosa. La copia grande di sostanza gelatinosa e la scarsezza de' principj terrestri nelle parti bianche nel cervello nelle cellurari ec. può spiegare in qualche maniera la morbidezza di queste parti. La compattezza e la resistenza de' muscoli dipende forse non poco dalla sostanza fibrosa di cui abbondano. Il molto glutine unito a principj salini e calcari sembra essere il fondamento della solidità nelle ossa nelle quali l'acido fosforico unito alla terra animale forma il già nominato fosfato di calce.

Provò Schaw, come riporta Dumas, che non era difficile ridonare alle ossa calcinate la loro consistenza immergendole nella gelatina estratta dalle sostanze animali colla macchina papiniana. In fine quel sale terroso che è sparso nelle cellulari e che abbonda alquanto più nelle memebrane fitte e nelle cartilagini può in qualche maniera indicare il perchè le cartilagini e le arterie passino qualche volta alla consistenza ed alla rigidezza ossosa.

Maggior proporzione di acqua porta i suddetti materiali allo stato di fluidità e la differente copia de' medesimi e le proporzioni diverse di certi principj salini oleosi mucosi ec. conferisce differenti caratteri odore colore diverso e varia scorrevolezza ai liquori animali. Non mancano in essi gli stessi materiali e gli stessi principj caratteristici dell'animalizzazione che si ottengono dalle sostanze solide. Il sangue a modo d'esempio fornisce sotto i tentativi chimici e gelatina e albume e sostanza fibrosa, oltre gli altri principj che saranno argomento delle nostre ricerche quando parleremo in particolare di questo liquido. Gli stessi vapori fetidi esalano dagli umori animali come dai solidi sotto l'azione del fuoco: danno essi pure il principio caratteristico l'ammoniaca: e dal residuo di essi disseccato e particolarmente dalla sostanza fibrosa del sangue si ricava per la putrefazione e pel fuoco il fosfato calcare. La sostanza che domina univer-

salmente e che sembra essere sotto diverse proporzioni di acqua suscettibile di passare dallo stato di fluidità a quello di solido è sempre il muco animale. Alle diverse proporzioni di liquido, all'aggiunta o alla sottrazione di qualche principio o dissolvente o coagulante deggiono facilmente la gelatina l'albume il glutine la diversa loro concrescibilità e la differente reazione ai tentativi chimici: in fondo però io non veggo in queste sostanze se non altrettante modificazioni del muco animale.

Ma se le proporzioni varie di sali, olj, di particelle coloranti esprimono in ultimo la differenza di un liquido dall'altro; se la copia del glutine, l'aggiunta di un acido ai principj calcari spiega la solidità e la compattezza di alcune parti; se la prepollenza della gelatina giustifica dirò così la morbidezza; e l'eccesso della materia fibrosa la *fibrosità* e la resistenza di altre, rimane però sempre a cercarsi e rimarrà forse per sempre oscuro il meccanismo che opera ne' diversi organi queste proporzioni e questi comparti differenti. Nell'indicare queste proporzioni di principj che sono il risultato della chimica la più raffinata, nel nominare come caratteri delle diverse sostanze animali queste differenti combinazioni, noi non indichiamo altro propriamente se non la cosa medesima di cui cerchiam la cagione. Paghi dei risultati di un' analisi ben intesa, noi ci illudiamo spesso credendo di aver afferrato il meccanismo che pre-

siede alla varia composizion delle parti, quando propriamente non abbiamo dilucidata se non la composizione medesima. Nei diversi fluidi abbondano certi dati principj a preferenza: ecco tutto quello che noi ne sappiamo. Rimane a sapersi qual altro elemento vi sia aggiunto o quale combinazione o qual modo che sia atto a formare del sangue della bile o del chilo: giacchè unendo pure insieme i principj che l'analisi ne ricavò l'arte non giunse a creare pur uno di questi liquori. E quand'anche finger volessimo che gli sforzi della chimica a tanto giugner potessero, rimarrebbe a sapersi ancora il meccanismo per cui la natura unisce questi principj in un organo e non in un altro e crea del sangue ne' vasi arteriosi e non ne' linfatici. Riguardo ai solidi differenti noi li veggiamo composti di certi dati materiali e niente più. Rimane a sapersi come da qaesti materiali e dalle loro combinazioni risulti della carne o della polpa nervosa che il chimico coi materiali stessi non giunse a fabbricare giammai. Rimane a sapersi come sia contessuta una data sostanza animale, quale sia la cagion produttrice o la ragion sufficiente di quella specifica composizione e quale quell'*interno stampo*, che l'energico Buffon chiamerebbe *la moule interieure*.

Se l'analisi chimica non è giunta a svelarci il profondo meccanismo di queste forze fabbricatrici, il coltello ci avrebb'egli almeno messi allo scoperto i primi fili di questa fabbrica ma-

ravigliosa? L'analisi anatomica ha ella scomposte le fibre del tessuto animale in maniera che ricavar se ne possa la figura la forma la disposizione de' primi fili che la compongono? Noi veggiamo la sostanza animale offrire nelle varie parti del corpo diversa figura e consistenza tessuto e colore diverso: bianca e molle nei nervi e nella midolla del cerebro, bianca e tenace nelle membrane e nelle cartilagini, lassa e variegata ne' pulmoni, rossa e fibrosa ne' muscoli, oscura e complicata nel fegato nella milza ed in molti altri organi, dura ed opaca nella ossa, dura e trasparente nel cristallo degli occhj. Così alcune parti sono aspre, altre levigatissime; alcune espanse in lamine o membrane, altre conformate in cavi cilindri, quali sono i vasi tutti arteriosi venosi linfatici e pneumatici; altre contessute in una maniera per noi oscura come i parenchimi di tutti i visceri. Scomponendo questi tessuti nelle parti meno composte dalle quali risultano; riunendo gli sforzi della macerazione, del coltello e delle lenti; togliendo così la durezza ad alcune parti, la mucosità la pinguedine e i particolari liquori ad altre; spiegando o distendendo le lamine onde sono formati gli infiniti tubi o condotti che le irrigano; facendo in fine astrazione dalla *forma* esterna ed interna delle parti diverse e dagli ingredienti, per così esprimermi, che ne distinguono il gusto, l'analisi anatomica è giunta a ridurre la prima tessitura delle sostanze animali a fibre

longitudinali apposte le une alle altre ed unite in fascj, a lamelle piane e parimenti sovrapposte e raddoppiate, e ad un tessuto spugnoso o celluloso composto di fibre e lamine intralciate ed intersecantisi variamente. Si è andato anche più oltre, almeno coll'immaginazione, e si è risoluta la sostanza cellulare e le lamine e quanti sono i tessuti che da esse risultano in fibre primitive glutinoso-terrestri delle quali, se togliete il glutine, rimane una terra o un sale terroso incoerente e friabile; se astraete la terra avete una sostanza mucida paragonabile ad un liquido condensato. Guardando la tessitura animale sotto questo punto di vista, un pezzo intero di una parte qualunque, osso muscolo fegato cervello ec. offrirebbe nel suo parenchima o nel suo impasto la maggior complicazione di materiali: i vasi le membrane le fibre muscolari ovvero ossee ed i nervi che concorrono a quest'impasto presenterebbero isolati un ordine di parti meno composte: ed in fine le primitive fibre o lamelle ed il glutine animale indicherebbero la tessitura la più semplice e la più originale. Ma per quanto questa decrescente composizione possa appagare il gusto analitico de' fisiologi, io non saprei però persuadervi che tutto sorga nelle formazioni organiche con questa regola, e che la tessitura animale si avanzi tutta di questo passo alla sua composizione. Non saprei fingere che regni là dentro quest'uniformità di componenti cui l'imperfetta analisi a-

natomica e la debolezza de' nostri sensi ci invitano ad ammettere. E quand'anche quest'analisi fosse dimostrativa, il fisiologo non ne caverebbe molto maggior partito che dalla chimica, non potendo egli nel determinare la tessitura profonda delle parti fare astrazione dal tutt'insieme, da quelle sostanze e da quei rapporti di connessione che la macerazione ed il coltello hanno dovuto togliere alle parti stesse per ridurle alla desiderata semplicità (a).

Del resto, riguardo alle fibre primitive o più semplici quelle cioè che non sono suscettibili di ulteriore scomposizione, io non ho mai osato inoltrare sino ad esse le mie ricerche, e non credo di fatto che possa assegnarsi con precisione quale ne sia la forma prima la disposizione la struttura e l'andamento. Ossia che la prima composizione della sostanza animale si debba a fibre longitudinali e di poca estensione variamente tra loro contessute siccome piacque a Boerhaave, ovvero a fibre serpentine ed attortigliate co-

---

(a) „ Quatenus ad laminas et tabulata in ossibus alia aliis superstructa, quisque harum rerum idoneus aestimator facile intelliget atque fatebitur, *calcinationem* rudem nimis processum esse ut ex eo tuto liceat anatomicis daducere ossa secundum naturam ex pluribus stratis laminisve sibimet superimpositis coalescere. Nam durissima quamvis haec animalium organa, cum non utrobique tamen per totam ipsorum intimiorem substantiam eiusdem sint densitatis, eademque cohaesionis vi in singulas ipsorum partes firmata, ignis actione compenetrata et divulsa inaequaliter laxantur atque in plura strata abscedant, necesse est, tametsi id genus divisionis structuraeque a naturali ossium conformatione longe sit alienissimum „. Scarpa *de penitiori ossium structura*.

me altri han voluto, o finalmente a fibre e lamine intralciate insieme a guisa della cellulosa come è piaciuto ad Haller: sia che queste fibre sieno romboidali o vescicolari, tubiformi o glubulose, cave o ripiene come la varia immaginazione de' fisiologi ha voluto crearle; egli è certo che la meccanica divisione delle parti composte è ristretta per noi a molto brevi confini, e che l'occhio anche armato di lenti non può penetrar tanto innanzi da toglierci ogni sospetto, che ciò che arriviamo a veder come semplice non sia che un semplice relativo. Se però è lecito argomentare dall'esterno abito delle sostanze animali e dall' andamento delle fibre che cadono sotto i sensi la profonda loro composizione, sembra lecito ammettere, almeno per congettura, che anche la tessitura più semplice e primitiva convenga in qualche maniera con que' fascj fibrosi o lamellosi che campeggian dovunque; sembra verisimile che queste fibre e queste lamelle non abbiano in tutti i composti animali una medesima forma e gli stessi caratteri; e che l'esterno abito diverso nell'osso nel muscolo nel nervo ec. indichi nel profondo parenchima di queste parti una diversità di composizione non solo, ma pur anche di figura e di forma ne' primi componenti. I pazienti travaglj dell'illustre Fontana sembrano appoggiare questo sospetto, giacchè decomponendo egli le diverse sostanze in fili incapaci d'esser più oltre divisi assicura d'aver ritrovato il muscolo composto di filamenti ch'egli chiama carnosi primi-

tivi di forma cilindrica marcati ad eguali distanze da rughe leggiere e trasversali, il tendine di cilindri solidi contorti a spira, il nervo di cilindri trasparenti omogenei cavi e ripieni d'un umore gelatinoso insolubile nell'acqua. Io non ardirò pronunciare che questi fili da Fontana osservati e ch'egli non ha potuto più oltre dividere sieno veramente que' primi *indecomponibili* de' quali si tratta: non sosterrò nemmeno che le qualità esterne ch'egli ne accenna e che sono forse le ultime che osservare si possono sieno le sole che li distinguano. Mi pare però di poter con diritto inferire da queste osservazioni che almeno sino a questo segno di scomposizione le fibre mostransi d'abito e di forma differenti nelle parti diverse, e che questa interna differenza de' fili componenti corrisponde in qualche maniera all'esterna varietà dei composti.

Ma riguardo a ciò che chiamasi *parenchima* o tessuto sia del muscolo o dell'osso, della polpa cerebrale o nervosa o di un viscere qualunque, siccome esso offre e contiene il risultato della composizione o combinazione particolare de' fili primitivi non solo, ma de'varj composti e componenti secondarj che ne risultano, egli è ivi, a mio avviso, che campeggerebbero le particolari specifiche differenze di tessitura e d'impasto tra una parte ed un'altra, se i nostri occhi o le nostre lenti giugner potessero a rilevarle. Ma come vedremo parlando della organizzazione in particolare tutto è per noi oscuro, tutto

è muto dentro di essa. e quell'analisi stessa, chimica od anotomica ch'ella sia, a cui tanto dobbiamo, finisce appunto di assisterci quando si tratta di rilevare tali qualità di struttura che dipendono dall'insieme di tutti i componenti e di tutti i materiali. Per tutta quell'analisi però che è in nostro potere di intraprendere e che non distrugge, al nostro senso almeno, l'armonia e i rapporti de' componenti; per quel fondo di tessitura che ci è dato di rilevare ne' parenchimi animali, si può senza dubbiezza asserire, che i componenti generali o che servono di base almeno all'organizzazione di tutte le parti del corpo, carni membrane ossa nervi glandule visceri ec. si riducono ai seguenti: tela cellulosa impregnata di qualche liquido più o men denso e *concrescibile*: vasi arteriosi venosi e linfatici che si immergono e serpeggiano copiosi in questo tessuto: e filamenti nervosi che perseguitano e i vasi e le membrane e le fibre. Anzi siccome i nervi medesimi si riducono colla macerazione a tela cellulosa ed a muco; siccome i vasi suddetti altro non sono che membrane attortigliate e ripiegate in sè stesse e formanti così de' tubi che si ramificano e comunicano insieme; e queste membrane in fine si risolvono anch'esse in una tela cellulosa, fibrosa e compatta; così la base universale della tessitura sembra essere propriamente la cellulosa. Io penso però di questa tela ciò stesso che ho avanzato sulle fibre primitive. Io non credo che queste sieno da per tutto uni-

formi ed abbiano nelle diverse sostanze animali una stessa forma ed un medesimo andamento: molto più sono io inclinato a credere che la cellulare (comunque base di tutti i parenchimi) diversifichi nella sua tessitura e composizione secondo la diversa organizzazione del nervo, del muscolo, dell'osso e del fegato; benche la macerazione non ci possa condurre a rilevare e distinguere queste importanti organiche differenze. Qualunque valore però aver possa questo mio sospetto, non ne resta pregiudicata l'idea espostavi che la cellulare formi la base più generale delle sostanze animali. Quando esamineremo in particolare il sistema mucoso o celluloso e ne indagheremo i rapporti, l'estensione e le influenze, vedremo anche la parte che esso ha nella formazion delle parti. Basti farvi sentire a questo luogo che per mezzo della macerazione e de' travaglj de' più insigni fisiologi si è trovato così esteso l'impero di questa tela, che poche parti vi sono, se pure alcuna ve n'ha, alla di cui formazione non concorra per la massima parte questo tessuto. Già il grande Haller ne' suoi elementi di fisiologia (a) dimostrati aveva i grandi rapporti di questa tela: Schrobinger provata aveane l'importanza e la dignità (b): Bergen aveva annunziato che questo tessuto s'insinua dovunque destinato quasi a combinare ed unir molle-

(a) Lib. I. Sect. 2. *Tela celulosa.*

(b) David Christiani Schrobinger. *De telae cellulosae in fabrica corporis humani dignitate.*

mente gli ultimi stami dell'organizzazione[a]; ed altri anatomici sommi travagliato aveano a questo medesimo oggetto. Fra i fisiologi recenti Gregory asserisce che le tuniche de' vasi e le membrane tutte lasse non solo, ma tenui e fitte sono composte di cellulosa[b]. Blumenbach va anche più innanzi dicendo „ che questo tessuto for- „ ma quasi intieramente la maggior parte delle „ membrane e delle cartilagini che una mace- „ razione un poco sostenuta restituisce ben pre- „ sto al loro stato primiero.... e che il medesi- „ mo tessuto contribuisce talmente alla forma „ ed alla configurazione della nostra macchina, „ che se coll'imaginazione noi potessimo levar- „ ne tutto ciò che non è cellulosa non ne rimar- „ rebbe meno la figura e la forma del corpo e di „ tutti gli organi che esso racchiude[c].„ De-Bordeu nelle sue ricerche sopra l'organo cellulare ne dimostra egli pure l'estensione grandissima e le pertinenze[d]. Ed in fine Antonio Scarpa nel suo commentario sulla profonda struttura delle ossa dimostra sino all'evidenza che non solo l'interna loro sostanza, ma ancora la durissima loro corteccia o le lamine e pareti esteriori non sono altrimenti lamellose e fibrose come appariscono a primo aspetto e come gli anatomici

---

(a) Ved. A Bergen *De membrana cellulosa* nell'Opera Haller *Disput. anatomicar. selectar.* Vol. III.

(b) *Conspectus medicinae theoreticae* Vol. I. §. 100. 101.

(c) Blumenbach *Institutions physiologiques* Sect. III.

(d) *Recherches sur le tissu muqueux ou l'ogane cellulaire.*

aveanle descritte, ma reticolari e cellulose. Indagò quest'acuto osservatore la formazione e la struttura delle ossa partendo dai primordj che se ne osservano negli embrioni degli animali quando le ossa stesse sono ancora molli e cartilaginose; e seguitando il perfezionamento delle lamine ossee in animali gradatamente più avanzati di età e nei quali l'ossificazione vedevasi a proporzione inoltrata; altro non vide egli mai se non il graduato addensamento d'una sostanza reticolare, cellulosa o spugnosa. Contrappose in seguito l'analisi alla sintesi immergendo le ossa adulte nell'acido muriatico diluito coll'acqua, e spogliandole così delle particelle terrestri e macerandole in seguito come era d'uopo le ridusse nuovamente a quella sostanza tomentosa o reticolare che avea osservata in esse prima dell'ossificazione (a).

Per quanto adunque assister ci possono il coltello, la macerazione e le lenti, le sostanze animali ed i parenchimi tutti che ne sono composti risultano da un tessuto celluloso e da una copia di vasi o di tubi ramificati dentro di esso: tessuto celluloso che in alcune parti è molle e lasso, in altre fitto e condensato in membrane, altrove zeppo di glutine o di sale terroso, modificato però sempre, insieme colle parti alle quali è unito, in quelle arcane maniere che costituiscono lo specifico organismo: vasi o canali serpeggian-

(a) Scarpa Oper. cit.

ti, divisi, ritorti in cento maniere e comunicanti tra loro, i quali conducono o sangue o linfa o liquori di varia natura. Non parlo de' nervi molti che entrano in questa composizione, perchè la loro presenza quanto sembra importante riguardo alla vita della materia animale, come vedremo in seguito, altrettanto sembra indifferente riguardo alla tessitura; e perchè la sostanza de' nervi, come poc'anzi accennai, altro non presenta ai nostri sensi che cellulare e muco, benche debba supporvisi dentro un travaglio fino e misterioso. La base adunque il fondo la consistenza de' parenchimi animali dipende dal tessuto celluloso unitamente ai principj mucosi, glutinosi, salini o calcari che lo inceppano; e dalle membrane, o dalle fibre o molli o dure che su di esso son fabbricate. L'irrigazione di questo tessuto e la manutenzione de' principj che sono necessarj al composto dipendono dai vasi arteriosi, venosi e linfatici i quali mantengono anche un esteso commercio tra le parti le più lontane tra loro. La vita del solido animale che non dobbiamo ora cercar nel cadavere dipende, come vedremo, dai nervi ai quali è anche appoggiata in massima parte l'armonia del tutt'insieme. La diversità de' liquori de' quali sono ripieni i canali che entrano copiosi nella composizione de' solidi è spesso la causa principale da cui dipendono i diversi colori onde le parti diverse son tinte: e se da tutti i parenchimi animali si potessero affatto smungere i varj liquori onde sono irrigati ed

inbevuti, in quella guisa che il muscolo colla macerazione si spoglia perfettamente di sangue, tutti i visceri e tutte le parti perderebbero i colori che le distinguono, conserverebbero solamente la tinta del muco e della fibra cellulosa, e vestirebbero una insipida uniformità.

LEZIONE SECONDA

Del moto de' solidi e de' fluidi animali considerato come carattere della vita.

Le nostre ricerche sono state sin qui limitate al cadavere: ma il cadavere non può darci alcun'idea di quella vita che in lui più non è, e che per altro esser dee lo scopo primario de' nostri studj. Le generali vedute sulla natura e composizione della materia animale delle quali ci siamo sinora occupati hanno avuto l'appoggio della chimica e della notomia. Ma queste scienze, per quanto innanzi si spingano ad indagare la tessitura, l'indole e la disposizione de' materiali che formano il corpo e le diverse sue parti, atte non sono però a discuoprirci in che ne consista la vita. Sólamente il cadavere può essere a portata de' loro tentativi: il corpo vivente è quasi fuori della loro giurisdizione, perchè appunto in quanto è vivo si sottrae alle leggi generali della materia, e in quanto è vivo non offre subjetto alcuno d'indagine al coltello ana-

tomico ed alle lenti. Abbiamo già altra volta osservate, e le vedremo verificarsi ad ogni passo nello studio della macchina animale, le differenze insigni che separano e distinguono tutto ciò che vive dai corpi inorganici e morti. Le leggi alle quali gli uni ubbidiscono sono per la massima parte tanto diverse da quelle alle quali gli altri sono soggetti, che vi ha bisogno d'una fisica tutta propria e ad essi modellata per misurarle.

„ Nella natura morta, dice il profondo Reil (a), „ tutto è incolto deserto immutabile, almeno „ ne seguono cangiamenti languidi e per mez- „ zo di cause esterne. I fiumi le valli i piani „ e le montagne giacciono negli stessi luoghi in „ cui gli hanno veduti i nostri avi. All'incontro „ la natura organica si cangia ad ogni momen- „ to, ciascun individuo segue l'istinto del suo „ proprio moto dal punto della sua origine sino „ al punto della sua morte. Vive si muove esi- „ ste cresce genera il suo simile e si consuma. „ Riuscirebbe sommamente meraviglioso se noi „ potessimo in un sol momento osservare fin „ nell'interno di un animal trasparente le bat- „ tute d'innumerabili vasi il corso degli umo- „ ri l'azione degli stimoli il giuoco dei musco- „ li e l'azione dei nervi. E più interessante riu- „ scirebbe ancora se arrivassimo a vedere i non „ interrotti cangiamenti di tutti questi feno-

(a) *Memoria sulla forza vitale.* §. IX.

„ meni e le loro cause, cioè i cangiamenti con-
„ tinui delle forze di tutti gli organi eseguite
„ dalle loro proprie azioni. La natura organica
„ adunque s'innalza sulla natura morta per gradi
„ sino alla più grande perfezione e ad un ordi-
„ ne più nobile „. La materia inorganica è sempre la stessa in tutti i suoi punti: qualunque particella di marmo o di ferro esiste come tale anche staccata dalle altre ed isolata perfettamente: il corpo organizzato al contrario per ciò stesso che è organizzato esige l'insieme di tutte le sue parti per esistere come tale. Staccatene una parte dal tutto; o il tutto ne soffre gravemente, se questa parte è molto interessante o questa almeno divisa dal resto non è più di alcuna entità, e non forma più un organo.„ La ragione, dice Kant, della maniera d'essere di ciascuna parte d'un corpo vivente risiede nel tutt'insieme, mentre nei corpi bruti ciascuna parte l'ha in sè stessa „. I materiali di un corpo organico sciolti da que' rapporti e da que' legami misteriosi che costituiscono l'organizzazione rimangono sicuramente coi soli caratteri della materia: la terra l'acqua il fosforo i sali ec. che entrano nella composizione animale sono simili a sè medesimi in qualunque loro più piccola particella. Ma questi materiali in quanto disposti e combinati a far parte di un essere organizzato non ponno più riconoscersi per quelli di prima: subentra alla semplice apposizione o aggregazione ciò che chiamasi composto o im-

pasto organico, e le molecole della materia morta ammesse a far parte di questo composto o di questo tutto organizzato acquistano delle proprietà di relazione che le mantengono l'una all'altra soggette.

La materia bruta ed inorganica non ubbidisce che alle forze generali dell'attrazione e dell'affinità che ne tengono riunite le particelle in altrettante masse attaccate alla terra, o a quelle dell'impulso e della projezione che possono rimuoverle dal loro posto nativo. Questa materia è sempre passiva sempre la stessa suscettibile di aumentarsi per l'esterna apposizione di materie affini, ma non atta a riprodursi essa stessa (a). Al contrario la materia vivente è continuamente agitata da' moti interiori, e quando pure siavi d'uopo, per destarli

(a) Buffon *Histoire naturelle des animaux* Chap. I. Bonnet *Contemplation de la nature* Part III Leske *Elementi di storia naturale* Vol. I. Sec. I A L. Millin *Elémens d'histoire naturelle* Vol. I pag. 6. „ Tandis que les solides bruts, dice Cuvier, ne se composent que de molécules polyèdres qui s'attirent par leurs facettes et ne s'écartent que pour se séparer, qu'ils ne se résolvent qu'en un nombre très-borné de substances élémentaires pour nos instrumens, qu'ils ne se forment que de la combinaison de ces substances et de l'egrégation de ces molécules, qu'ils ne croissent que par la juxta-position... et qu'ils ne se détruisent que lorsque quelque agent méconique vient en séparer les parties, ou quelque agent chymique vient en eltérer les combinaisons, les corps organisés ... naissent sur des corps semblables à eux, et ne s'en séparent que lorsque ils sont assez developpés, pour egir par leurs propres forces, s'assimilent continuellement les substances étrangères, et, les intercalant entre leurs molécules, croissent par une force intérieure, périssent enfin par ce principe intérieur et par l'effet même de leur vie „. *Leçons d'anatomie comparée* Tom. I. pag. 9. 10.

e mantenerli, dell'impulso di cause esterne, essa risponde però a quest'impulso con un aumento di azione che le leggi dell'elasticità e della meccanica spiegar non saprebbero. Questa macchina vivente agisce reagisce cresce e converte materiali stranieri in sua natura, sente si muove si svolge e si riproduce. Non lascia per altro di pagare assai cari alla natura questi superiori vantaggi. Questa macchina si consuma appunto per ciò che vive, e nel compiere le brillanti funzioni alle quali è preparata segna altrettanti passi verso la sua distruzione; mentre i corpi inorganici, i minerali non avendo i vantaggi d'una esistenza attiva rimangono pressochè immutabili e sfidano i secoli. Quanto diverse adunque non deono esser le leggi, che presiedono a queste due classi di esseri? Quanto differente non sarà il metodo di cui dovremo servirci per iscuoprirle? „ Le leggi fisiche, „ dice opportunamente Bichat, sono costanti in„ variabili, esse non vanno soggette ad aumen„ to o a diminuzione. Non v'ha caso in cui u„ na pietra graviti più dell'ordinario verso la „ terra; nè il marmo è giammai più elastico „ del solito. Al contrario ad ogni istante la sen„ sibilità la contrattilità si alzano si abbassa„ no si alterano: esse non sono quasi mai le „ stesse. Ne segue perciò che tutti i fenome„ ni fisici sono costantemente invariabili, che a „ tutte le epoche e sotto tutte le influenze so„ no gli stessi e che si può per conseguenza pre-

„ vederli e calcolarli. Si calcola la caduta de' „ gravi il movimento de' pianeti il corso de' fiu- „ mi l'effetto della projezione ec.; e trovatane „ una volta la formola, non si tratta che di far- „ ne l'applicazione a tutti i casi..... Al contra- „ rio tutte le funzioni vitali sono suscettibili „ d'una folla di varietà. Esse escono frequente- „ mente dal loro grado naturale, esse sfuggono „ ad ogni calcolo: sarebbero necessarie quasi „ altrettante formole quanti sono i casi che si „ presentano. Non si può nulla prevedere nul- „ la predire nulla calcolare ne' loro fenomeni: „ noi non abbiamo sopra essi che delle appros- „ simazioni il più delle volte incerte [a] „.

Ma se le leggi alle quali ubbidiscono i corpi inorganici sono pressochè straniere alla fisica della vita, non lo sono meno le altre alle quali soggiace il corpo organizzato già morto: e se la fisica generale non può condurci a rilevare le prerogative del corpo vivente, poco il possono ancora la chimica e la notomia, giacchè le loro speculazioni sono limitate ai corpi privati di vita. I solidi animali nel corpo vivente non sono tali soltanto quali li descrive la chimica. Quell' aggregato di principj e di materiali diverso nelle parti diverse che rende ragione al chimico delle differenti qualità esteriori delle varie parti del corpo, quest'aggregato, dissi, è anche dotato di una vita che atto lo rende a produrre le

(a) Bichat *Anatomie général. Considérations générales* pag. LII.

mirabili operazioni che gli appartengono. Essa presiede di più alla composizione medesima ed alla tessitura animale che le sole forze chimiche non produrrebbero; e mantiene anzi continuamente e difende quell'integrità che la chimica sola tenderebbe a distruggere. Senza la vita la preponderante attrazione di certi principj tra loro produrrebbe qua e là delle aggregazioni e delle masse informi; e riunendosi tra di loro le sostanze che più sono affini mancherebbe ben presto ai liquidi quella tempera che li distingue. La forza stessa delle affinità e de' varj agenti esteriori porterebbe in breve la scomposizione e lo scioglimento nel tessuto più profondo dei solidi. Nel cadavere in fatti i principj tutti della sostanza animale lasciati a sè stessi soggiacciono ben presto all'influenza di queste chimiche attrazioni, ed i solidi e i liquidi tutti sono ben presto in preda alla putrefazione che ne è il risultato. Ma nell'animale vivente la forza delle affinità rimane o infrenata o delusa: la putrefazione non ha alcun luogo; ed è la vita stessa che nell'assoggettare alle sue leggi i materiali suddetti li sottrae all'influenza degli altri agenti. Questa vita, come già il dissi, non può esser soggetto d'analisi chimica.

Il profondo Reil dà accezione alla proposizione ammessa da tutti i fisiologi, che la vita assoggetti a sè stessa le leggi chimiche e sottragga le sostanze animali alla putrefazione. „ Nessuna leg-
„ ge, dic'egli, può essere alterata nella natura

„ sin che durano le condizioni sotto le quali si „ trova. Se tali condizioni si cambiano, allora „ rimane alterata la legge non già nella natura „ ma nel nostro intelletto. I corpi animali sono „ formati da una materia propria, e posseggono „ perciò le proprie leggi d'attrazione elettiva, „ come i corpi nella natura morta che godono „ pure della propria loro attrazione elettiva. Si „ porta l'esempio della putrefazione, e si dice „ che essa sia una legge naturale delle sostanze „ animali, ma che però sia subordinata alla vi- „ ta. Con tutto ciò la putrefazione non è che una „ legge della sostanza animale morta e non del- „ la viva. Perdendosi la vita le parti componen- „ ti la materia animale diventano forse qua e là „ cangiate; ma durante la vita non ha luogo al- „ cuna sorta di putrefazione. Dopo la separazio- „ ne di questo principio si cangiano le proprietà „ del rimanente della materia, altresì dunque „ le di lei leggi chimiche. In tal guisa non mai „ imputridisce la carne morta fino a tanto che „ si lascia nello spirito di vino[a]„. Questa ingegnosa riflessione di Reil suppone ciò a cui tende generalmente la di lui dottrina: che la vitalità o l'eccitabilità dipenda da un dato principio il quale unito a quelli della materia animale formi delle combinazioni particolari, e dia origine ad un composto di tale natura, che appunto per le proprie combinazioni ed affinità e-

(a) Memoria citata §. VIII.

lettive non possa soggiacere alla putrefazione. „ Sono forse, dic'egli poco prima, i fenomeni „ della vita effetti del complesso delle proprie- „ tà della materia animale, o si dà forse una ma- „ teria particolare da cui sola dipendano i feno- „ meni della vita, come l'espansibilità di tutti i „ corpi naturali dipende dalla materia del calo- „ re [a]?„ Il dubbio è certamente ingegnoso: sfortunatamente però è del numero di quelli che non sono di sua natura suscettibili di soluzione. Almeno, sin che il corpo è vivo, la fisiologia non ha mezzi per assicurarsi di questo principio vitale come sostanza sottile aggiunta alla materia; e quando le fibre sono morte, la chimica non ne ritrova in esse alcun indizio. Voi vedrete però nelle lezioni seguenti che questa sorta di dubbj non interessa molto l'esame dei fenomeni e delle leggi della vita: e mi pare ancora che in qualunque supposizione ciò che abbiamo di sopra avanzato sia sostenibile. Poco importa in fatti il dire che la vita elude l'influenza delle leggi chimiche ordinarie, o che aggiugne qualche cosa che cambia le condizioni della materia, le combinazioni de' suoi principj, e così esclude la putrefazione. Siccome questo *quid* che si aggingne non è da potersi sottoporre all'analisi, così rimane vero che la materia vivente in forza di queste particolari combinazioni soggiace a delle leggi che la chimica ordinaria non può misura-

(a) Memor. cit. §. VII.

re, scostandosi così dalla materia morta la quale, tolta la supposta combinazione del principio vitale, rientra sotto il dominio della chimica conosciuta.

Nè meno ai tentativi dell'anatomico questa vita ubbidisce, e l'organizzazione animale durante la vita racchiude in sè stessa ben altre proprietà da quelle che l'anatomia ritrova nei visceri di un cadavere. Quest'arte che è pur tanto necessaria a conoscere la struttura delle diverse parti del corpo, e che ci guida a rilevare la disposizione e la figura di un organo, le parti diverse che concorrono a formarlo e l'insieme di queste parti ed i legami onde sono avvinte tra loro e sono col tutto congiunte; quest' arte, dissi, non basta nè pur essa a svelarci la fonte di quelle forze nelle quali è riposta la vita e dalle quali gli organi stessi acquistano l'attitudine alle loro operazioni. Questi organi del cadavere sono pur dessi che racchiudevan la vita, anzi è in essi che la vita muoveasi, per servirmi dell'espressione del celebre Wilson. L'anatomico ricercandone col coltello le più minute fibrille non ritrova però le orme di quell'essere ch'egli ricerca. Nessun avanzo lasciò la vita di sè: sparì essa al momento in cui le molle rimasero inerti ed i movimenti si tacquero; e tacque ogni moto, ogni azione allorchè la vita mancò. Nè pure l'anatomia comparata arriva a sorprender la vita nelle parti di un animale, benchè vivente, assoggettate ai di lei tentativi. Langucla for-

za vitale sotto le torture e gli sperimenti, e vengono quindi adulterati que' fenomeni dai quali si potrebbe riconoscerla e misurarla.„ In un „ animale tormentato da prove dolorose altro „ non vedesi che un quadro disordinato di una „ vita che soffre. Non si presenta, è vero, quell' „ immobilità e quel silenzio che caratterizza „ un intiero abbandono delle vita: ma avvi in- „ vece uno stato del tutto opposto nel quale il „ patimento e l'orrore non lasciano un momen- „ to solo di riposo. Stupidito dai vincoli che lo „ stringono, tremante sotto il coltello che ne „ squarcia le carni, l'animale non fa il movi- „ mento il più leggiero che non aumenti le sue „ angoscie e non raddoppi il suo spavento. Tutto „ il suo corpo è in allarme: le sue membra si „ contraggono e ciascuna fibra si solleva all'av- „ vicinarsi del ferro terribile che la minac- „ cia (a).„ Non vi sarà inutile il richiamar questo quadro alla mente quando vedrete qualche anatomico o naturalista tirare delle conseguenze precipitose da simili tentativi, ed argomentare con soverchia sicurezza dai movimenti e dai fenomemi che si osservano negli animali sottoposti al coltello l'andamento e la natura di quelli che competono alla vita in istato naturale. Noi possiamo intanto conchiudere con sicurezza che la vita che noi cerchiamo elude anche questi sforzi e non si lascia sorprendere

(a) Dumas Oper. cit. Tom. I. pag. 56.

nel suo stato nativo, ma abbandona le parti di un animale a misura che si inoltrano le ricerche, e si ritira dalle fibre che si mettono allo scoperto gelosa quasi di esservi rinvenuta.

Che se non ci è dato di assoggettare la vita immediatamente alle nostre indagini, onde dovrem noi riconoscerla se non dagli effetti che se ne appalesano nell'animale vivente e sano? Per quale altro mezzo potremo noi fissarne i caratteri e misurarne le leggi se non osservando e calcolando i fenomeni che essa produce? Egli è facilmente di questa ricerca ciò che è stato fin ora dei tentativi per iscuoprire l'essenza delle altre forze della natura. La causa per esempio della gravità giace nascosta ed impenetrabile dentro la natura stessa de' corpi che nè pur conosciamo. Solamente i fenomeni di questa forza ci hanno abilitato a misurarne le leggi. Molti sono i caratteri che distinguono dal cadavere un corpo vivente; ma tutti poi si riducono in ultima analisi ad un solo che è il movimento. Ossia che questo moto sia un semplice effetto ed un prodotto necessario della vita, ossia che in esso la vita consista e sia una cosa stessa con lui (ciò che esamineremo in appresso) egli è certo che pel moto delle parti diverse la vita loro si manifesta, e per esso si distinguono i corpi viventi da quelli che non sono più tali. Nel cadavere tutto è quiete tutto è silenzio: nel corpo vivo tutto è movimento ed azione. Il moto è agli occhi di tutti l'anima della

natura, ed è agli occhi stessi del volgo la più parlante la meno equivoca espressione della vita (a). Il calore manca sovente e pure non manca la vita: manca il senso e pur si vegeta ancora; ma quando manca ogni moto, o la vita è cessata o ne è sospeso almeno ed interrotto ogni esercizio. Egli è pel moto che si accerta la sposa novella di portare nel ventre fecondo la prole desiderata: pel moto giudica palpitante della vita non anche estinta dell'infermo fanciullo; e pel moto un infelice sommerso vien riconosciuto ancor vivo sotto la mano pietosa di chi gli appresta soccorso. Muovonsi e sono mes-

(a) Credo utile di riportare a questo luogo un passo energico dell'illustre Bichat che sembrami molto adatto a rappresentare in grande questo moto come impronta generale delle operazioni della natura. Non è sempre vero che l'eloquenza si sublimi a spese del vero: quando si arriva ad esprimere i concetti con energia, egli è già un segno che gli oggetti sui quali versano si sono penetrati profondamente.„ Jetez les yeux sur ce qui vous entoure; portez-les sur les objets les plus éloignés; qu'aidés du télescope ils parcourent les corps qui nagent dans l'espace, ou qu'armés du microscope ils pénètrent dans le monde de ceux que leur petitesse sembloit devoir nous dérober toujours: par-tout vous trouverez d'une part les propriétés physiques, de l'autre les propriétés vitales mises en action; partout vous verrez les corps inertes graviter les uns sur les autres et s'attirer, les corps vivans graviter aussi, mais de plus sentir et éprouver un mouvement qu'ils ne doivent qu'à eux.

Ces propriétés sont tellement inhérentes aux uns et aux autres, qu'on ne peut concevoir ces corps sans elles. Elles en constituent l'essence et l'attribut. Exister et en jouir, sont deux choses inséparables pour eux. Supposes qu'ils en soient tout à coup privés: à l'instant tous les phénomènes de la nature cessent, et la matière seule existe. Le chaos n'étoit que la matière sans propriétés, pour crée l'univers, Dieu la dona de gravité, d'élasticité, d'affinité etc. et de plus, une portion eut en partage la sensibilité et la contractilité

si in azione i solidi e fluidi animali dal primo istante in cui l'azione fecondante del seme chiama a vita i rudimenti primi del feto: seguitano a muoversi e ad agire pel corso intiero della vita senza interruzione; e non cessano da ogni azione sin che qualche infermità o il destino ultimo della decrepitezza non impon fine alla vita insieme ed al movimento.

Per questo moto, per quest'azione vitale che distingue il corpo vivente dal freddo cadavere vengono preservati costantemente i solidi ed i fluidi da quella spontanea dissoluzione a cui gl' invita d'altronde la natura de' loro componenti. A questo moto e a questa perenne azione sono appoggiate le funzioni tutte della macchina; quelle non solo che sono colla vita strettamente congiunte, ma le altre ancora nelle quali esistono i caratteri della vita animale; quelle che servono a riparare il corpo vivente dalle contiuue sue perdite, e le altre in fine che servono a mantenerne la specie. Muovonsi continuamente le arterie ed il cuore, e scorre per questi canali il sangue dal centro della macchina ai canali estremi portando alle fibre più riposte il nutrimento ed il calore. Muovesi costantemente il torace dilatandosi e restringendosi a vicenda, e dentro si allargano e si raccolgono alternativamente i pulmoni, e l'aria che l'animale succhia dall'atmosfera porta dentro di essi un principio vivificante. Si muovono benchè di un oscuro movimento gli organi esterni de' sensi sotto l'urto

continuo degli oggetti sensibili, e sicuramente per una qualche sorta di moto i nervi che li mantengono in comunicazione col cervello trasportano al sensorio le ricevute impressioni. Muovonsi i nervi del pari allorchè l'animo commette ad essi il movimento delle membra, e trasportan movendosi gl'impulsi misteriosi della volontà ai muscoli che vi sono subordinati. L'esofago si muove, ricevuti appena gli alimenti che debbe spingere nel ventricolo, e questo pure si agita, e agitati sono gl'intestini da un movimento continuo dal quale dipende in parte la mutazione o la digestione de' cibi. Così si muovono i vasi linfatici succhiando dal cavo di questi visceri il liquore ivi preparato, e muovendosi lo trasportano insino alle vene e lo versano nel torrente della circolazione. Si muovono ed agiscono i visceri tutti allorchè succhiano dal sangue certi determinati liquori: si muovono i loro vasi allorchè questi liquori ne percorrono le vie più riposte acquistandovi diversi gradi di elaborazione e modellandosi al loro particolare organismo: si muovono in fine i loro condotti estremi allorchè questi liquori ne vengono fuori espulsi e determinati ai loro rispettivi destini (a).

(a) Observo postea, diceva Alfonso Borelli, quod animalium vita in perenni et non interrupto motu consistit: agitantur enim artus et partes omnes solidae fluidae spirituosae, dum corpus movetur, dum cibaria ingerit concoquit chylificat et in sanguinem vertit, dum nutrit et reficit partes deperditas, dum motus sensiti-

Questo moto di cui sono dotati i solidi ed i fluidi del corpo vivente non è in nessuna maniera paragonabile a quello che è il prodotto della projezione o dell'urto meccanico. La projezione e l'urto smuovono ed allontanano un corpo da quella quiete a cui la gravità lo confina: ma intanto la quantità di moto del corpo impellente diminuisce e si perde superando la resistenza che l'altro opponeva ad abbandonare il suo posto; e questo che viene forzato a muoversi è tanto più lontano dal restituire il movimento al primo quanto più ubbidisce ai di lui impulsi. Non è così del moto vitale di cui cerchiamo le leggi. I fluidi agiscono continuamente sui solidi e vi destano de' movimenti: i solidi agiscono egnalmente sui fluidi e ridonano a loro, per così esprimermi, tutta la pienezza di quel movimento che ne han ricevuto. Gli uni influiscono continuamente sul moto degli altri senza che nè gli uni nè gli altri vi perdano. In poche parole è reciproca la loro influenza siccome ne è costante l'attività, ed a questa mutua influenza è senza dubbio appoggiata tutta l'economia della vita. I vasi mantengono in movimento ed in corso i liquori, e vi producono di più delle importanti mutazioni per le quali essi perdono a poco a poco molte delle qualità native ed altre ne acquistano che sono proprie della sostanza animale. I

---

vos edit: et in summa nihil stabile in animali, dum vivit, permanet. *De motu animalium* Cap. VIII. Propositio 116.

fluidi cagionano de' movimenti di contrazione nelle pareti de'vasi e risvegliano nelle loro fibre un'attività che languirebbe senza la loro presenza. Le più facili osservazioni ponno convincere i meno avezzi a queste ricerche dell'indicata reciprocazion di azione ne' solidi e ne' fluidi animali. Si apra una rana vivente nella quale, siccome generalmente negli animali a sangue freddo, la vita resiste per qualche tempo ai tentativi anatomici; e la circolazione può comodamente osservarsi, permettendo la trasparenza de' vasi di seguitare coll'occhio il corso del sangue. Si leghi la vena che mette nel cuore e si sospenda così l'ingresso del sangue nella cavità di questo viscere: le pareti del cuore, cacciato innanzi il sangue che contenevano, cessan ben tosto da ogni movimento: si fermano anche dal moto le arterie continue al cuore appena che rimangono vuote di sangue. Sciogliete l'allacciatura, lasciate che il sangue passi di nuovo dalle vene al cuore, dal cuore alle arterie: si riempie di nuovo questo cavo muscolo di sangue e di nuovo si muove: si riempiono le arterie e subito si contraggono oscillano e vivono. Aumentata dopo il pasto e la digestione la quantità de' liquori nel ventricolo negli intestini e ne' vasi linfatici che vanno da essi succhiando la porzione più fina de' cibi stessi; accresciuta quindi ne' vasi sanguigni la copia de' liquori per l'aggiunta di quelli che sonosi al sangue mescolati di fresco, voi vedete il movimento e l'azione del cuore aumentarsi, crescere d'in-

tensità e di frequenza le di lui vibrazioni, e le pulsazioni di tutte le arterie farsi più frequenti e più ardite. Per lo contrario, sminuita in seguito di un salasso la quantità del sangue, si ritardano e languiscono i moti del cuore e delle arterie: perdutane una quantità eccedente in seguito d'una forte emorragia, cessa ogni movimento nel cuore e in tutto il sistema de' vasi, il languore foriero della quiete si estende a tutte le parti del corpo, e ben presto la macchina tutta perde ogni movimento vitale e presenta il riposo della morte. Si mette qualche volta riparo a questo accidente, se si è in tempo di apprestare all'infermo qualche liquore che lo ravvivi, e se si può sostituire al sangue ch'egli ha perduto qualche sostanza atta a rimpiazzarne l'attività. Così in qualche animale che sarebbe morto svenato per l'apertura di una arteria si è arrivato a conservare il movimento e la vita facendo colla trasfusione entrar per le vene tanta copia di sangue quanta per le arterie ne usciva. Il movimento de' solidi è sostenuto adunque dalla presenza de' liquori che sono contenuti nella loro cavità, ed è proporzionata alla loro influenza l'azione della fibra vitale. Questa è una di quelle deduzioni che si confondono coi fatti stessi tanto sono a loro congiunte. Non è tempo ancora di ricavarne le grandi vedute sulle leggi della vita animale che ci occuperanno in appresso.

In tanto il sangue stesso e gli altri liquori

che risvegliano e mantengono il movimento ne' solidi sono essi pure soggetti all'influenza dei solidi stessi; per essi scorrono di un passo veloce dal centro della macchina ai più remoti confini, e da essi ricevono quelle particolari impronte e que' caratteri che li distinguono. Si direbbe (per parlare il linguaggio della fisica generale) che i vasi restituiscono alla massa de'liquori la quantità di moto che loro fu impressa, e che riverberano su di essi quei lampi d'azione che ne ricevettero. Sospeso comunque il movimento ne' vasi, i liquori animali si arrestano. Ferito il cuore o malmesse le parti che sono in rapporto stretto con lui, interrotti gli interni movimenti delle di lui cavità e de' canali arteriosi che gli succedono, cessa il sangue ben presto da ogni moto e si ferma stagnante dove il chiamano le leggi della gravità e la tendenza al rappigliamento. Per lo contrario, accresciuta ne' suddetti animali a sangue freddo l'attività de' vasi arteriosi, rese più vive le loro vibrazioni per mezzo di qualche stimolo appropriato, si veggono a traverso le tonache di questi condotti le rosseggianti onde sanguigne accelerare il loro movimento e sostenersi o scemare in ragione della sussistente o diminuita energia dell'animale. Da una vena tagliata cerca il flebotomista di trarre il sangue con maggiore speditezza strofinando il braccio in maniera che ne venga accresciuta l'azione de' solidi e l'oscillazione de' vasi; e l'arco infatti che descrive lo zampillo del sangue è in propor-

zione di quest'accresciuta attività. Sussistendo il vigor della macchina, conservandosi ferma l'attività nelle fibre e ne' vasi del fegato delle mammelle degl'intestini i particolari umori che appartengono a questi organi, scorrono speditamente i sentieri che son loro prescritti e vengono spinti senza interruzione ai loro rispettivi destini. Al contrario languendo le forze del sistema ed affievolita in conseguenza l'energia de' vasi in questi visceri, come accade in seguito d'un deprimente patema, la bile ed il latte si soffermano talvolta o si rallentano ne' loro condotti, e tolta per una paralisi l'energia alle fibre degli intestini o della vescica, si soffermano nelle loro cavità le feci e le urine e non sono se non per gli sforzi dell'arte espulse dal corpo.

Per ciò poi che riguarda i diversi caratteri che competono ai liquori animali, essi dipendono talmente dal moto e dall'azione de' solidi, che ciò che chiamasi *elaborazione, crasi, animalizzazione* di questi liquidi può del tutto considerarsene come un prodotto. Se gli alimenti sono mutati dentro il ventricolo e se essi perdono le qualità della sostanza vegetabile diventando *chilo*, ciò dipende in maniera dall'azione del ventricolo stesso e degli intestini che, infievolita la loro attività, questo processo rimane a proporzione imperfetto. Se il chilo passando da' vasi linfatici nel sangue diventa sangue egli stesso, questo cangiamento, comunque succeda, è proporzionato all'influenza dell'azione vascolare. Se il

sangue è dotato di certi determinati caratteri, rubore densità proporzion di principj ec.; questa sua costituzione non può derivarsi d'altronde che dall'influenza del sistema de'solidi e dall' energia e dal movimento de' vasi. Quel sangue stesso che voi in un uomo esercitato e robusto ritrovate di color vivo e di tale densità che ne rende sollecito il rappigliamento, questo stesso sangue in una sedentaria fanciulla in una clorotica le di cui arterie battono languidamente trovasi pallido poco lavorato e difficile a rappigliarsi. Procurate in qualche maniera di risvegliare ne' di lei solidi maggior movimento, costringetela ad un graduato esercizio, prescrivetele l'uso di alimenti e di farmachi corroboranti che atti sieno a ravvivare il movimento e l'azione ne'vasi, il di lei sangue verrà lavorato di più e prenderà quei caratteri che sono il prodotto e l'indizio della robustezza. Se questa robustezza nelle fibre e ne'vasi, se questa energia di movimenti si fa morbosamente eccessiva, come in un'ardita infiammazione durante la quale i polsi vibrano con forza e vivacità sorprendente, il sangue stesso acquista un colore più carico, diventa più denso e si copre estratto dalla vena di una crassa e resistente cotenna. Se si infiammi una glandola e i vasi agiscano in essa con soverchia energia, la linfa ed il muco che sono travagliati dentro il tessuto della medesima prendono delle impronte morbose ed acquistano una densità ed un colore che pria non avevano.

Così in una piaga dipendente da causa esterna e locale veggono i chirurghi cangiarsi l'indole della marcia che ivi lavorasi a misura che si accresce col soccorso degli stimoli e si rende più viva l'azione delle fibre. I solidi adunque le fibre i vasi in una maniera veramente a noi sconosciuta agiscono di continuo sopra quei fluidi de'quali essi stessi sostengon l'azione; e questo agir mutuo, questa reciproca ed equilibrata influenza (a) è uno de' principali caratteri del movimento di cui son forniti i solidi ed i fluidi animali.

I fluidi non percorrono la lunghezza de' vasi ne' quali son contenuti se i vasi stessi non si muovono e non si contraggono: il corso loro dipende adunque precisamente dal moto de' solidi che loro viene impresso. Dei vasi non è così: il lor movimento la lor contrazione non è figlia del movimento o dell'urto de' liquidi i quali da principio, almeno quando i solidi sono ancora tranquilli, si possono supporre in istato di quiete, giacchè non potrebbero essi avere un movimento che non hanno per anche ricevuto. L'osservazione giustifica questo ragionamento, poichè

(a) „ Les solides, les fluides et les forces vitales *agissent et réagissent* perpétuellement les uns contre les autres dans le corps humain vivant. Les fluides agissent en stimulant les solides: ceux-ci en vertu de la force vitale dont ils sont doués, ressentent cette action, et réagissent contre elle. Ces alternatives d'action et de réaction, ces mouvemens opposés se balancent dans un état d' *équilibre* précis „. Blumenbach. *Institutions physiologiques* pag. 29.

de' cibi e delle bevande il moto del ventricolo cui basta a risvegliare talvolta vivissimo e straordinario anche il semplice tocco di queste sostanze(a). Non dipende dall'urto meccanico dell'urina contro le pareti della vescica se queste si contraggono e la espellono per l'uretra; giacchè l'urina vi si raccoglie insensibilmente e placidamente, ed un momento prima che si effettui la contrazione trovavasi stagnante e senza movimento nel fondo della vescica. Non dipende dall'impulso o dall' urto del sangue ne' vasi arteriosi e nel cuore il movimento che il sangue stesso vi imprime; giacchè nel cuore delle rane e di qualunque animale non è già necessario un impulso, ma basta il semplice tocco di qualche sostanza pungente o irritante a risvegliare i movimenti di contrazione nelle di lui fibre. Quale è dunque la causa ammirabile per cui senza impulso si genera questo moto contro le leggi della meccanica conosciuta? Cos' è ciò che rende le fibre i

(a) „ Guttulae etenim vis, così si esprime De Sauvages, rimam glottidis partim obturantis nil aliud est quam illius pondus, adeoque infinite parva respectu vis vivae totius pectoris ad tussim excitandam necessariae: moles enim pectoris imo corporis in tussi sat velociter concutitur, estque pluribus millionibus major pondere guttulae: jam vero si moles guttulae per velocitatem suam initialem multiplicetur atque conferatur moli totius machinae concussae per suam velocitatem multiplicatae, immensa certe est disparitas: ergo impossibile est a mole guttulae hanc succussionem corporis fieri. Certissimum siquidem est in mechanica pondus per machinam motum et in suam velocitatem ductum nunquam esse majus mole movente in suam velocitatem ducta. „ *Nosolog. method. Prolegomen.* § 271.

solidi i vasi di un animale suscettibili di mettersi in movimento ed in azione al semplice tocco de' liquidi o di altri stimoli idonei? Nel recente cadavere hannovi ancora i fluidi contenuti ed i vasi che li contengono, nè perciò vi ha moto alcuno nè alcuna reciproca azione tra essi. Pochi momenti dopo che la vita è cessata il cadavere conserva ancora tutto l'apparato dell'organizzazione: la materia animale vi forma ancora e cuore e arterie e vene comunicanti tra loro e ripiene di sangue, nè i componenti hanno sentito ancora l'invito delle affinità che gli obbligheranno a disunirsi. Il pulmone è ancora aperto all'aria atmosferica, l'orecchio alle vibrazioni sonore, la cavità delle narici ai vapori odoriferi: ma il sangue tocca in vano le fibre del cuore e delle arterie: in vano l'aria ed i vapori penetrano nelle cavità: non sentono le fibre la presenza di questi agenti, e un ferreo sonno le mantien sorde a qualunque impressione. D'onde dovremo noi dunque derivare tanta differenza tra il cadavere ed il corpo vivente? Da che dipende che i solidi del corpo vivo capaci sieno di concepir movimento e di risentire movendosi l'impressione dei varj agenti che li circondano? Egli è lo stesso che ricercare in che consista l'*attitudine alla vita*.

LEZIONE TERZA

Della vitalità ossia attitudine a vivere.

Noi siamo così avvezzi a non vedere la cagion prima di molti fenomeni della natura, che per noi i fenomeni stessi si confondon sovente colle forze dalle quali dipendono. Abituati a non oltrepassare quel misterioso confine che separa gli effetti dalle molle segrete che li producono, ci troviamo spesso contenti d'avere scoperto un fenomeno di più e lo mettiam quasi nel posto di quella causa a cui i nostri sensi non giungono. Se questa riflessione è suscettibile mai d'alcuna applicazione in fisica in fisiologia ed in patologia, essa lo è sicuramente nelle ricerche sul principio vitale. Noi siamo ancora molto lontani dal conoscere questo principio nella sua essenza: e siccome confondiamo facilmente gli effetti della vita colla vita medesima così l'*attitudine a vivere*, che è anch'essa un prodotto, tiene luogo per noi di quell'arcano principio da cui dipende. Questa vitalità questa disposizione quest'attitudine a vivere, che cessò affatto in un corpo allorchè divenne cadavere, in qual senso dovrà ella intendersi e dentro quai termini almeno, se dato non è di penetrarla nella sua natura? Questa causa ammirabile per cui la fibra nel corpo vivo risente l'azione degli agenti esterni ed interni, del calore, de' cibi, del sangue ec. e per cui i vasi o le

cavità al loro semplice tocco si muovono e si contraggono quali rapporti ha essa? a quali leggi ubbidisce? a quali parti è particolarmente attaccata? E' dessa propriamente una materia un principio nascosto entro il tessuto di quelle fibre animali che noi arriviamo a scomporre; o è piuttosto una maniera d'esistere della stessa materia animale dipendente dalla di lei specifica organizzazione? Queste ricerche hanno stancata in diversi tempi la vista de' più illustri fisiologi, e la loro difficoltà ha costretto i più elevati ingegni a desisterne o a discendere a delle ipotesi e a delle congetture che il filosofo non saprebbe adottare.

L'immaginoso Van-Helmont ed il profondo Ernesto Stahl sorpresi dal moto non interrotto de' solidi e de' fluidi animali, e non potendo assoggettare le operazioni della materia vivente nè alle leggi della chimica nè a quelle della meccanica, imaginarono un principio attivo ed intelligente paragonabile all'anima che agisse nel corpo per de' fini preveduti, che regolasse la formazione degli organi e ne dirigesse i movimenti al ben essere dell'animale (a). Secondo questi fisiologi le funzioni non solo dell'animo ma le vitali ancora, il moto p. e. del cuore del ventricolo degl'intestini dipendevano da questo potente principio che non ignorava azione alcuna o de' soli-

(a) Georg. Ernest. Stahl. *Teoria medica vera* Part. I. *De vita et sanitate* Joan. Bapt. Van-Helmont Opera.

di o de'fluidi animali e ne economizzava in certa maniera i gradi diversi. Questo principio che fu da Stahl confuso coll'anima e nominato *Archeo* da Van-Helmont rinovò in qualche maniera le antiche distinzioni di Platone dell'anima ragionevole collocata nel cervello e della irragionevole sparsa pel corpo, e restituì sotto diverso aspetto alle scuole le qualità occulte di Aristotele e le forze digerenti nutritive ed assimilatrici di Scaligero (a). E per quanto diversi colori si sieno dati a quest'ipotesi che ha in seguito ritenuto il nome di *staliana*, essa ha giuocato sempre d'intorno ad un essere attivo che diffonda la sua energia a tutte le parti del corpo vivente: ha supposto sempre un principio non riconoscibile se non dagli effetti che se ne osservano nel corpo vivente, un'azione riducibile in qualche maniera ad un senso più o meno espresso delle parti tutte del corpo. Se voi sot-

(a) Dall'anima ragionevole pensava Platone che dipendesse la riflessione e l'intelletto, dall'irragionevole il movimento e la vita. Questa ha il suo centro nel torace; sparsa però in tutti i punti della macchina appetisce i cibi e le bevande e quanto può essere necessario alla conservazione dell'animale Plat Op. *Thimaeus vel Natura*. Ved. anche Le Gendre *Traité de l'opinion* T. II. III. Aristotele ammise delle facoltà occulte inerenti a ciascun organo e capaci di dirigerne le funzioni. Scaligero così si esprimeva „ Anima sibi fabricat dentes cornua ad vitam tuendam, iisque utitur, et scit quo „ sit utendum modo. Qui animam fecit, eam praeceptis ornavit, „ quae pertinent ad unionem suam cum corpore conservandam. „ Ejus itaque studiosa movet cor, coquit in ventriculo, recoquit „ in jecore, perficit in venis, digerit in membra, mutat in corpus. „ Ecco, dice Berthez, lo *italianismo* prima di Stahl. Barth. *Nouveaux élémens de la science de l'homme* Chap I.

traete da quest'ipotesi l'influenza dell'animo a cui non è sicuramente soggetto il moto del cuore, delle arterie, degl'intestini: se voi sostituite alle parole poco filosofiche di quei tempi le espressioni più giuste della moderna fisiologia, troverete, s'io non erro, riprodotta cento volte la medesima idea; e vedrete non pochi punti di analogia tra le antiche opinioni e molte moderne congetture dettate tutte dalla necessità di dare un nome a cose che non si ponno conoscere, per così esprimermi, nel loro interno, e delle quali rilevar non si possono se non gli esteriori prodotti. Intanto l'influenza di questo o principio animale o archeo fu creduta così estesa che ad esso tutti i fenomeni si attribuirono della vita e della malattia: ad esso i movimenti o naturali o straordinarj del cuore, de' vasi, del ventricolo, e ad esso in fine l'allarme di tutto il sistema vivente per l'applicazione degli stimoli intollerabili e de' veleni (a). Ipocrate con maggiore circospezione e grandezza avrebbe chiamato questo principio *natura*, siccome quegli che ripeteva dall'attività e dall'ordine della medesima la rigenerazione delle parti recise, il vomito di un veleno ed ogni sconcerto che succeda all'azione delle potenze morbose. Ma troppo è facile il tenersi così lontani da ogni questione, ed il coprire col nome grande di *natura*

(a) Ved. Fabre *Essais sur différens points de Physiologie et Pathologie* pag. 60.

le oscure cagioni di ogni fenomeno animale. Il fisiologo è costretto a ricercare sin dove è possibile di quai mezzi e di qual meccanismo la natura si serva a produrre i maravigliosi fenomeni della vita.

Attaccati ai princìpj della meccanica dell'idrostatica e dell'idraulica Bellini, Hales, Boerhaave, Hamberger si avvisarono di spiegare i movimenti degli organi animali per questi principj medesimi; e tutto riducendo nella macchina vivente a molle ad elastri a siringhe a canali a pesi a leve ec. sottoposero le funzioni della vita a quegli stessi calcoli de'quali la meccanica e l'idraulica sono suscettibili, e le misurarono dietro quelle leggi medesime che presieggono al corso dell'acque ne' fiumi ed all'elevazione dei pesi. Così fu spiegato il moto del cuore e de' muscoli per un supposto gonfiamento e turgescenza delle cave lor fibre: le alternative di questo movimento si ripeterono da un sognato antagonismo tra le diverse parti di quest'organo: il circolo intiero del sangue dalla forza impellente del cuore come da una potentissima macchina atta a superare le più valide resistenze. Fu ragguagliato il corso de'fluidi ne'vasi loro crescenti o decrescenti di diametro alla velocità delle acque ne' canali ampj o ristretti; e fu derivata la reazione delle fibre e de' vasi all'applicazion degli stimoli dalla elasticità delle fibre: come se il corso del sangue nel corpo vivente seguitasse sempre le leggi della propria gravità e

del declive de'vasi: come se l'elasticità risiedesse ad un grado molto significante ne' solidi animali: quasi che vi fosse proporzione tra l'azione meccanica di ciò che agisce sulle fibre ed i movimenti vivacissimi che vengono in esse risvegliati: e come se in fine l'elasticità di un organo qualunque potesse spiegare in qualche maniera la propagazione simpatica de'suoi movimenti ad altre parti lontane da lui colle quali non comunica per altro mezzo che per dei filamenti nervosi molli teneri inelastici. Che se pur si volesse tirare un velo su questi gravissimi assurdi, sarebbe d'uopo per altro determinare il motore primario di queste molle: sarebbe d'uopo che l'azione di questo motore e degli ordigni che si muovono in conseguenza fosse costante ed invariabile per poterla misurare: sarebbero necessarj in fine alcuni dati sicuri per poter costruire sopra di essi de'calcoli e de'teoremi. Questi assurdi della scuola meccanica si mostrano immediatamente a chi è dotato di qualche buon senso così privi di appoggio, che saremmo tentati di non esaminarli nemeno, se non ci constringessero a farlo gli sforzi ingegnosi e grandi di Borelli particolarmente e di Bellini di Hales di Boerhaave e di Keil (a). E' sorprendente a dir vero che uomini di tanto genio si sieno lusingati di poter innalzare

(a) Ved. Joan Alphons. Borelli *de motu animalium*. Laurent. Bellini *de motu cordis*. Hales *Hémastatique des animaux traduite de l'anglais* par Sauvages. Boerhaave *de usu ratiocinii mechanici in medicina*. Keil *de motu musculorum*.

all'evidenza matematica le spiegazioni de'movimenti vitali. Sorprendono i travaglj immensi del profondo Borelli che quantunque si credesse in necessità di ricercare nell'anima il primo ed il costante motore della macchina vivente (a); si avvisò ciò nulla ostante di assoggettarne al calcolo le operazioni. E non si leggono senza ammirarle le acute dissertazioni dell'illustre De Sauvages sulla teoria dell'infiammazione e della febbre (b), nelle quali abbatte vittoriosamente la dottrina de'fisiologi meccanici ed idraulici dietro i loro stessi principj, non lasciando però di raccomandare egli medesimo il linguaggio matematico ed il rigore geometrico negli studj e nelle ricerche della fisiologia e della medicina (c). A me sembra però che di un corpo qualunque non si possano assoggettare al calcolo se non quei rapporti e quelle proprietà che sono fisse ed immutabili, o le mutazioni delle quali seguono fisse ed immutabili leggi. Ma le operazioni della macchina vivente vanno soggette ad infinite ed inassegnabili variazioni; ed i fenomeni sui quali versa la fisiologia sono troppo complicati ed incerti, perchè il rigore e l'esattezza matematica

---

(a) „ Nemo dubitat, quod praeter organa summa arte in animali praeparata, datur quoque causa motiva impetum faciens: et haec est spiritus qui intus alit, et infusus per omnes artus molem corporis animalis agitat „. Borelli oper. cit. Cap. VIII. Proposit. CXVI.

(b) *Dissertations de médecine ajoutées à l'Hémastatique de Hales* par De Sauvages.

(c) Ved De Sauvages préface à la dissertation sur la *théorie de l'inflammation*.

possano sottometterli. Se non altro, l'azione delle potenze esteriori che cangia ad ogni istante, i patemi che si insinuano inosservati a turbare la misura e l'equilibrio delle forze vitali, l'età che porta un sordo ma importante cangiamento in tutta la macchina sarebbero altrettanti ostacoli alla sicurezza de' calcoli. Sopra tutto vi si opporrebbe il temperamento che è diverso in tutti gli uomini e si può dire specifico in ciascuno degli individui, e di cui non si possono assegnare i limiti i modi e le differenze.

L'impossibilità d'intendere i movimenti della fibra vivente dietro le leggi della meccanica e dell'idrostatica costrinse non pochi fisiologi a ritentarne la spiegazione per mezzo del principio animale, dando però alla teoria staliana un gusto più raffinato e più seducente: altri a cercarla nel particolare meccanismo e nella specifica organizzazione del solido vivo. Alla testa dei primi che io chiamo riformatori dello stalianismo si può mettere De Sauvages il quale credè indispensabile a spiegare le operazioni della fibra vivente o il supporre un motore ignoto o il ricorrere all'influenza dell'animo, ricalcando così le orme già indicatevi di Alfonso Borelli(a). Per ciò stesso che nel corpo animale abbiamo un moto perpetuo di cui nessuna macchina può offerire l'abbozzo: per ciò che il sangue muove il cuore con quella forza stessa colla quale vien

(a) Vedi De Sauvages Prefazione citata.

mosso da lui: per ciò che il sangue non ritarda il suo moto ad onta degli ostacoli infiniti che incontra nelle anguste vie della circolazione, e ritorna dopo averli le cento volte superati sempre di egual passo a percorrere le medesime vie: per queste forti ragioni che si oppongono ad ogni meccanica legge trovossi inclinato il fisiologo di Montpellier ad attribuire la perennità de' movimenti suddetti all'animo, a quell'attivo principio che distingue l'animale vivente dal cadavere, e che può essere origine di moti costanti regolati e diretti alla conservazione dell'individuo.„ Il nostro proprio senso (diceva egli ripe„ tendo le parole stesse del profondo matemati„ co napoletano) ci dimostra che il principio e la „ causa efficiente del moto negli animali è l'ani„ ma. Nessuno può ignorarlo, giacchè gli anima„ li vivono per mezzo dell'anima e durante la vi„ ta il moto in essi è costante, e cessando l'anima „ di agire, la macchina rimane all'istante inerte „ ed immobile[a] „. Perchè non distinse quest' uomo illustre le funzioni che dipendono dall'animo stesso da que' movimenti che sono tutti della fibra e sui quali l'animo non ha la minima influenza? Perchè ignorò egli che la fibra muscolare si muove sotto l'azione degli stimoli anche

(a) „ Sensus evidentia ostendit, quod principium et causa effectiva motus animalium sit anima. Id nemo profecto ignorat, quum animalia per animam vivant, et durante vita, motus in ipsis perseveret, et non amplius anima operante, machina animalis omnino iners et immobilis relinquatur.„ Borelli *de motu animalium* lib. I Cap. I.

nel cadavere, e che il cuore si contrae e si risente degli stimoli stessi anche staccato dal torace e da ogni comunicazione col cervello?

Non lo ignorava per altro il chiarissimo Roberto Whytt; che anzi nel ricercare a sè medesimo la causa per cui continuano i movimenti muscolari anche dopo la morte, espone una lunga serie di osservazioni proprie e d'altrui fatte su molti animali a sangue caldo egualmente come a sangue freddo, riguardanti appunto le contrazioni e gli sbalzi del cuore degl'intestini e di altri muscoli al semplice tocco o di un ago o di acqua calda o di una sostanza irritante qualunque siasi (a). Non ignorava egli che il cuore stesso dell'uomo ha la medesima attitudine a contraersi ed a muoversi qualche tempo dopo la morte, e rammenta a questo proposito gli sbalzi del cuore gettato sui carboni accesi di cui parla Bacone di Verulamio (b). E pure non seppe prescindere dall'influenza dell'animo ne' movimenti della fibra viva; e cercò colla forza d'una vivace dicitura di provare dipendenti da questo principio senziente anche i movimenti involontarj e fisici degli animali. Non altrimenti il chiarissimo Felice Fontana cercò di spiegare i movimenti dell'iride sotto l'azion della luce, la scossa dello sternuto per uno stimolo applicato alle narici ed altri movimenti di questa fatta,

(a) *Traité des maladies des nerfs* par Robert Whytt traduction de l'anglais Tom. I. chap. XIV.

(b) Whytt luog. cit. cap. cit. n. 21.

per mezzo dell'azione dell'anima e della volontà (a). Non altrimenti l'illustre Platner nelle sue quistioni fisiologiche tenta ogni mezzo per dimostrare l'influenza dell'anima sui movimenti del cuore e della fibra irritabile, opponendo il più raffinato stalianismo alla dottrina alleriana sull'irritabilità (b). Quando cadrà in acconcio di parlare particolarmente dei moti del torace e del cuore, dello stringimento della pupilla e dello sternuto, esamineremo ancora gli argomenti più ingegnosi in favore dell'influenza dell'anima su queste operazioni addotti da Fontana e da Platner. A voi basti per ora di sentire l'insussistenza e l'assurdità dell'ipotesi staliana comunque vestita seducentemente da Whytt e dai moderni fisiologi. Nella loro opinione l'anima principio senziente ed attivo opera incessantemente per mezzo de'nervi il movimento degli organi vitali, aumentandolo e moderandolo secondo che il ben essere dell'animale e la necessità d'allontanare stimoli insopportabili lo esige. Uno stimolo quindi cagiona la contrazione anche di parti alle quali non è immediatamente applicato, purchè il principio senziente ne venga affetto e purchè venga risvegliata la di lui attività sul sistema nervoso. Solleticata una parte, molte altre o vicine o lontane da essa si muovono senza essere solleticate; e se un piede sia offeso da uno

(a) Ved. Fontana *Dei moti dell'iride* Cap. III.
(b) Ernest Platner *Quaestionum phisiologicar.* lib. I.

spruzzo di acqua bollente, la gamba tutta e la coscia si contraggono e si ritirano. Bisogna ricorrere, dicono essi, a questo principio senziente ed attivo che risentitosi dello stimolo determina a movimenti strordinarj non solamente la parte stimolata ma anche le più lontane che influir possano a riparare i danni che lo stimolo arreca. Il risentimento e l'azione di questo attivo principio spiega que' fenomeni che nessuna forza organica della fibra potrebbe dilucidare. Il cuore e le arterie dietro questi principj non sono per altra cagione messi in moto dal sangue, il ventricolo non lo è dal cibo o da un veleno, la pupilla dalla luce, il diafragma da un irritamento alle narici, se non perchè l'animo, risentendo per mezzo de'nervi l'impressione di questi stimoli, determina la sua azione verso la parte irritata (a) e vi eccita de' movimenti diretti secondo le circostanze a conservare l'integrità delle funzioni. Così se in una parte qualunque per l'applicazione di un forte stimolo, per l'inserzione di un corpo pungente veggiamo risvegliarsi de'gagliardi movimenti d'infiammazione, dipende il fenomeno dalla risvegliata attività animale e dalla influenza di questo principio sui vasi e sulle fibre di tutte le parti. Così cangiate in qualche maniera d'aspetto vennero richiamate dalle ceneri le antiche forze conservatrici e l'oscuro impero del diffuso principio animale.

(b) Whytt *Maladies des nerfs* Tom. I. pag. 179, Paris 1777.

Ma quale sarebbe ella mai e a quali caratteri riconoscibile questa forza dell'animo distinta affatto dalla percezione e dalla volontà? Quale questa maniera d'agire di cui l'animo stesso non avesse quel senso interiore che ne caratterizza le operazioni? Come muoverebbe l'anima il cuore senza sentire di muoverlo; e come aumenterebbe in una febbre galiarda o in un'infiammazione a danno di tutto il corpo i movimonti del cuore e delle arterie, incapace di diminuirgli a suo talento ed a vantaggio dell'animale? Che i muscoli di una gamba irritata dal fuoco si contraggano e che tutte le parti violentate dagli stimoli si mettano in allarme anche per l'influenza dell'animo e della volontà, non è cosa che ammetta alcun dubbio. Incapaci di tollerare tranquillamente uno stimolo atroce, e costretti ordinariamente a ritirare una parte che ne sia attaccata, sentiamo però di ritirarla noi stessi per l'influenza di ciò che chiamasi determinazione della volontà; siccome al contrario opponendo alle voci del dolore una fermezza difficilmente imitabile sentì Scevola di tener ferma egli stesso la mano ferocemente punita sugli ardenti carboni. Ma tra i muscoli soggetti senza equivoco alla volontà, ed il cuore le arterie il ventricolo qual paragone potrebbe istituire il filosofo? Quale somiglianza tra i movimenti e le contrazioni dell'esteriore musculatura che noi regoliamo a nostro talento, che il piacere e il dolore ci invita o ci sforza a rallentare o

ad accrescere, e gl'interni moti de' varj condotti irritati da differenti liquori e le non interrotte oscillazioni delle ultime e più minute fibrille che note a noi non sarebbero senza il soccorso dell' anatomica osservazione? Invano oppone il fisiologo inglese la forza dell'abitudine che toglie a noi la coscienza anche di quei movimenti che sicuramente dipendono dall'animo e dalla volontà: quali sono i moti delle palpebre che non oziano giammai e quelli della mano e delle dita che un esperto suonatore alterna e raddoppia senza saperlo. Ma almeno di questi moti noi siamo conscj quando il vogliamo: almeno non oltrepassano essi la misura ordinaria senza che noi sentiamo di concorrervi coll'azione della volontà: almeno le contrazioni gagliarde e raddoppiate del cuore e delle arterie al cominciar di una febbre e i palpiti non usati in conseguenza d'improvviso patema dovrebbero essere dall' anima avvisati, quando pur si volesse concedere che l'abitudine ci togliesse il sentimento dei ritmi ordinarj.

Vanno poi a mio avviso molto più lontani dal vero gli Staliani allor che guardano nelle contrazioni muscolari prodotte dall'applicazione d'uno stimolo l'opera di un principio intelligente e provido che dirige alla parte irritata i suoi sforzi per allontanarne gli agenti che la minacciano. Sedotti dalla favorevole spiegazione che i loro principj presentano del movimento accresciuto del ventricolo o del vomito

in seguito di un veleno dimenticano una folla di fenomeni che accuserebbero d'imperizia e d'inavvedutezza questo principio regolatore. Perchè all'applicazione di uno stimolo insopportabile ai bassi intestini in una colica metterebbe l'animo in agitazione la vescica il ventricolo e gli arti inferiori? Perchè in seguito di uno sconcerto all'utero o di una ferita ad un tendine metterebbe egli un inutile anzi un pernicioso sconvolgimento in tutto il sistema nervoso e in tutti gli organi della macchina rovesciando l'ordine de' pacati loro movimenti? Qual fine o qual vantaggio si proporrebbe egli mai? Qualunque ella siasi l'oscura cagione de' movimenti dal punto irritato propagati alle parti più lontane del corpo, egli è forza cercarla nel tessuto stesso e nella struttura delle parti; ed è certo che l'anima o il principio senziente non può in verun conto esserne accusato.

Ma ciò che atterra vittoriosamente qualunque principio staliano è l'osservazione tranquilla de' fenomeni che succedono per l'applicazione dello stimolo in parti separate da qualunque relazione col cervello e col sensorio: in corpi che non sono suscettibili di movimento volontario, e i quali per ciò stesso sono fuori di quella linea entro la quale sono circoscritti i caratteri dell'*animalità*. L'osservazione è sempre quella maestra a cui cedono le ipotesi e le congetture, e quando essa parla l'ingegno è costretto a desistere da ogni ardita pretesa. Mostrasi

manifesta la contrazione anche ne' vegetabili al tocco di qualche sostanza irritante, come le più accurate sperienze hanno dimostrato ai naturalisti e come mostrano anche all'occhio del volgo i fenomeni della sensitiva e della dionea. E quando pur non vogliate con Anassagora e Talete attribuire un'anima anche alle piante e fingere in esse con Democrito il sentimento persino e le passioni [a], vi troverete costretti a cercare immediatamente nell'organizzazione delle fibre la causa de' movimenti d'irritazione. Le oscillazioni che seguitano nel cuore degli animali al tocco di qualche fluido pungente benchè il capo sia stato reciso: la contrazione di cui è suscettibile per qualche tempo anche il cuore di un cadavere: l'increspamento visibile che si manifesta ne' più minuti pezzi di cuore di muscolo d'intestini ec. escludono senza lasciare ombra di dubbio qualunque pretesa influenza del principio animale. Gli sforzi che fa lo scrittore inglese per ispiegare questi movimenti e in parti minutamente recise e mancando il cervello presentano al certo un'occasione di apprendere sin dove i genj più elevati si abbassano per servire alle opinioni preconcepite. Senza mostrare in alcuna maniera di avvedersene e con una certa apparenza di soddisfazione discende egli nell'opinione direttamente opposta alla propria dottrina, ed assicura, quasi che tor-

(a) Le Gendre *Traité de l'opinion* Tom. II sect. IV.

nasse a suo vantaggio, che questi movimenti si deono ripetere dallo stimolo; „ Che ne' muscoli „ degli animali e ne' loro nervi conservasi qual- „ che tempo dopo la morte o dopo la loro sepa- „ razione dal corpo una causa di movimento la „ quale può esser messa in azione da uno stimo- „ lo o da una irritazione qualunque (a). .... Che „ i movimenti del cuore e degli altri muscoli „ dopo la morte o dopo la loro separazione dal „ corpo non possono essere attribuiti che alla „ sensibilità di cui godono questi parti; che que- „ ste parti sono suscettibili d'irritazione fin- „ chè dura questa sensibilità, estinta la quale, „ le potenze stimolanti non hanno più su di es- „ se alcuna azione.„ Siate ora giudici voi me- desimi se questa sorta di sensibilità inerente a parti staccate dal corpo può esser confusa col- la forza e coll'influenza dell'animo.

(a) „ Il parait par les expériences rapportées que le mouvement du coeur et des autres muscles après la mort, et lorsque ces organes sont séparés du corps sont l'effet d'un stimulus: que lorsque ce stimulus n'a pas lieu, ils ne se meuvent pas ou qu'ils cessent bientot de se mouvoir, et ne reprennent le mouvement qu'à la suite de quelque irritation: que les loix que ces mouvements suivent sont conformes à celles qui dirigent ceux qui s'exécutent dans les animaux vivans. Whytt. luog. cit. Cap. XIV. La conclusion qui se présente naturellement d'après tout ce qui a été avancé, est qu'il y a dans les muscles des animaux et dans leurs nerfs, quelque temps après leurs mort, ou après que ces muscles ont été séparés du corps, une cause de mouvement laquelle peut être mis en action par un stimulus ou par une irritation quelconque..... Les mouvemens du coeur ou des muscles après la mort ou leur séparation du corps ne peuvent être attribués qu'à la sénsibilité dont ces parties jouissent. „ Tom. I. p. 258. a 262.

Attaccati più fedelmente alle osservazioni e seguaci di una migliore filosofia circoscrissero i solidisti le loro ricerche sulla cagione del movimento vitale entro l'organizzazione stessa delle parti nelle quali l'applicazione degli stimoli produce contrazione e risentimento. Meno vaghi di complicate dottrine e più intenti a riunire sotto un solo punto di vista un maggior numero di fenomeni hanno cercato anche negli animali la mobilità delle fibre nelle fibre medesime e nella materia onde sono costrutte; giacchè questa mobilità ne' vegetabili e ne' muscoli staccati dal corpo è pur circoscritta dentro i confini della materia stessa. L'ingegno dell'immortale Baglivi avea già indicato da lungi il sentiero ai fisiologi. Benchè egli fingesse una non so quale energia nelle meningi e in tutto il sistema membranoso che opponesse degli sforzi alterni all'azione del cuore, avea però conosciuto che i moti di quest'organo non si poteano spiegare in nessuna maniera per mezzo delle leggi meccaniche: avea rilevata dai fatti quella facoltà delle fibre dipendente dall'organizzazione per cui conservano esse il moto che fu loro impresso lo propagano e lo accrescono. Si può quasi dire ch' ei conoscesse sott'altri nomi l'irritabilità del solido vivo; e benchè la chiami in diversi luoghi elasticità, la rignarda però come una continua tendenza all'increspamento ed alla contrazione.„E' proprio (diceva egli) dei solidi animali l'au„ mentare per un'elasticità di suo genere i movi-

„ menti che loro vengono impressi dai fluidi ... E „ se il cuore è un muscolo e si muove per una cer- „ ta contrazione e ripetuta osoillazion delle fi- „ bre che in esso deriva dal meccanismo delle „ fibre stesse, chi ci vieta di spiegare tutti i „ movimenti de' muscoli dietro le leggi del mo- „ vimento del cuore? [a] . „

Federico Hoffmann, benchè molta parte attribuisse de' fenomeni vitali in istato di salute e di malattia al tuono alla contrazione all'elaterio de' solidi, e si possa considerare perciò come uno de' primi banditori del solidismo, massime per ciò che riguarda la sua dottrina dello spasmo e dell'atonia, dimostra però a mio avviso di aver avute delle idee meno precise di quelle del fisiologo romano sui moti della fibra vivente e sulla cagion prima del *risentimento vitale*. Non è già ch'

(a) „ Hoc proprium est solidorum corporis animati, ut motus eisdem impressus ratione peculiaris elateris nimium augeatur et incredibiliter acceleretur. „ Georg. Baglivi *De fibra motrice* Specimen I. I. „ Cor musculus est; movetur autem non ampliando et dilatando, sed contrahendo se et indurando, ut sectione vivorum animalium cospicimus. Et quod magis mirum, si cor ranae recens aqua sumptae et resectae observes, per semi horam pulsare videbis; imo si scindatur in partes, ipsae partes scissae repetitos systolis atque diastolis motus absolvent. Et quoniam tunc nulla vis a spiritibus et cerebro avulso et in particulas resecto cordi communicatur, vim omnem moventem a fibris dumtaxat productam esse existimo..... Quamobrem si cor musculus est et movetur contractione quadam, tensione et repetitia fibrarum oscillatione, et magnam vim motus non tantum a rara spirituum compage mollique cerebro, quantum a peculiari fibrarum mechanismo recognoscit, quid obstat quod ad leges motus cordis omnium quoque musculorum motus explicemus? „ *Dissertatio de fibra motrice et morbosa.*

egli non facesse assai conto di quest'elaterio anche nelle contrazioni del cuore e delle arterie, tentando di spiegare per mezzo di esso la continua azione sistolica di questi organi senza ricorrere all'animo (a). Non è già che l'espressione di forza elastica perdonar non si debba all'epoca in cui egli scrisse, indicando egli d'altronde in tutto il corso delle sue opere di ammirare in quest'elasticità una forza particolare della fibra vivente. Ma non mostra egli mai d'aver rilevato che questa forza sia tale da risvegliarsi vivace al semplice tocco degli stimoli ed indipendentemente dall'urto ricevuto: non mostra di averla considerata capace di raddoppiare e di accrescere oltremodo la quantità di moto impressale dagli stimoli siccome dichiarato lo aveva apertamente Baglivi. Sembra anzi Hoffmann inteso sempre a provare dipendente la contrazione dei vasi da una preceduta forzata dilatazione, e questa dall'urto o dall'impulso de'liquidi (b): co-

---

(a) „ Fibrae ex quibus tota organorum compages coagmentata est magna vi elastica instructae sunt, quae sanguinis appulsu expansae non modo se contrahunt inque pristinum locum restituunt, sed et nimium coarctatae in priorem debitae expansionis statum sponte resiliunt. „ Frideric. Hoffmann. *Medicina rationalis systematica* Tom. I. Praefat. „ Ergo vita et mors mechanice fiunt, et non nisi a caussis mechanicis et physicis et quae ex necessitate agunt, dependent. „ *De vita ac mortis natura et caussis* § 21.

(b) „ Motus qui fiunt in partibus solidis corporis nostri a fluidis ipsoque sanguine calido pendere, et partibus ejus subtilissimis impetum facientibus tam in vasis quam in nervis, argumentis multis potest evinci. „ Hoffman. Oper. Tom. I. lib. I. sect. I. cap. 3. § 6. „ Magna elastica cordis, arteriarum, aliorumque canalium potentia non tantum ab ipsa fabrica mechanico-statica; sed quam maxime

sì che se i liquidi mettono in giuoco l'elasticità de' solidi in questa supposta macchina idraulica elastica, rimane poi sempre a sapersi quale sia la causa motrice ed impellente de'liquidi stessi. E dietro una maniera di vedere cotanto imperfetta non è maraviglia se la definizione della vita proposta da questo scrittore altro non esprima se non un effetto o un fenomeno conosciutissimo della vita medesima, il corso non interrotto del sangue ne'vasi ed il continuo moto delle arterie e del cuore (a). Modellati sui principj di quest'uomo veramente grandissimo furono oltremodo imperfetti i ragionamenti di Daniele Hoffmann nella Dissertazione inaugurale sugli effetti dell'elasticità nella macchina umana, ch' egli pubblicò sotto la direzione di Schultz e che sembra a questo stesso attribuita da Haller (b). E' strano veramente che gli assurdi dell'elasticità offmanniana si sostenessero da questo scrittore in faccia ad una serie di sperimenti ch'egli riporta nell'opera stessa relativi alla forza ed all'energia di contrazione che le sostanze

---

a subtilissimis fluidis expansivis, quae partim vasa sanguinea, partim nervi advehunt, dependet; quae duo elastica fluida unita in fibris tantam potentiam exerunt. „ luog. cit. § 19.

(a) „ Vita rectius definitur, quod sit motus progressivus in circulum abeuntis sanguinis atque humorum ab impulsu cordis et arteriarum, nec non ab elatere fibrarum proficiscens, secretionibus atque excretionibus totum corpus a corruptione conservans, eiusque functiones gubernans.„ lib. I. Sect. I. Cap. II. *De vitae et mortis natura et caussis.*

(b) Haller *Disputat. anatom. selectar.* Vol. III. Dissert. *De elasticitatis effectibus in machina humana.*

muscolari sviluppano al semplice tocco delle sostanze stimolanti(a).

Ma l'immortale Gaubio, benchè risuonar facesse di nuovo nelle scuole il nome sempre grande di *natura*, riconobbe per altro nel solido vivo una forza inerente al tessuto delle fibre, per la quale reagendo in certa maniera e rispondendo agli stimoli è atto a concepire per una semplice irritazione de' moti gagliardi, a conservarli, diffonderli ed accrescerli(b). Non dichiarò egli e non tentò di spiegare in che consista il meccanismo da cui questa forza di contrazione e questa disposizione al risaltare dedurre si possa; ma non so se la moderna fisiologia possa vantare a questo riguardo maggiori progressi, e se dai tentativi che tutt'ora si fanno sperare si debba un maggiore schiarimento. Che se Gaubio non avesse supposti i movimenti del solido vivo proporzionati sempre al bisogno della macchina e diretti alla conservazione dell'individuo anche in caso d'irritazione intollerabile: se non avesse quindi nella sua patologia conceduto troppo alla natura medicatrice ritenendo un avanzo della dottrina di Stahl e dimenticando quelle feroci e dannose contrazioni che per l'applicazione di uno stimolo ad una parte portano un fatale sconcerto alla macchina intera, potrebbero i suoi scritti servire ai solidisti di ben inteso modello.

(a) Dissertat. citat. Esperimen. 1 a 3 4 7.

(b) Gaubio *Instit. patholog. medicinal.* § 170 172 173 178.

Il dottissimo Barthez ne'suoi nuovi elementi della scienza dell'uomo esaminando con occhio veramente filosofico la vita animale e ricercando la cagione efficiente de'movimenti che la caratterizzano, mostrò di sentire abbastanza l'impossibilità di conoscerla e di determinarla supplendo a questa causa sconosciuta col nome di *principio vitale*; nome che tutto comprende appunto perchè nulla esprime di particolare. Di questo principio ammirabile da cui il senso il moto la vita dipendono non volle egli inutilmente ricercar la natura, pago di osservarne le leggi ed i rapporti: e tanto lungi si tenne da qualunque infruttuosa quistione, che giunse a dubitare persino se questo principio sia un essere, una sostanza di cui gli effetti soli sieno discernibili, o se sia piuttosto una maniera d'esistere della materia organizzata (a). L'energico Buffon (b) riconobbe un'interna fonte di azione nel tessuto de'corpi organici, e senza definirla la descrisse però con quei colori che hanno costretto ad ammirare nelle sue opere i fatti non solo i più ovvj ma le opinioni meno sostenibili. Le molle dell'organizzazione e della vita animale non sono a di lui avviso i muscoli le arterie le vene i nervi ec. ed altre parti di questa natura che con tanta esattezza vengono descritte dagli anatomi-

(a) „ Le principe vital est-il une substance ou une modalité de l'homme vivant? *Nouveaux éléments de la science de l'homme* lect. 2.

(b) *Histoire naturelle des animaux*. Chap. I.

ci. Risieggono delle forze interiori nei corpi organizzati che non seguono in veruna maniera le leggi della meccanica grossolana che i nostri sensi tenderebbero a ricercarvi e alla quale tutto si vorrebbe ridurre. In vece di tentar di conoscere queste interne forze dai loro effetti si è procurato di allontanarne persino l'idea: si è voluto bandirle dalla filosofia.

Gregory chiamò *mobilità* e *contrattilità* l'attitudine del solido vivo a concepire de'movimenti e delle oscillazioni non risvegliate da veruna potenza meccanica ed alle quali sono appoggiate le funzioni primarie della vita. Confessò egli d'ignorar pienamente l'arcano meccanismo di queste forze, ed asserì non essersi ancora dopo tanti secoli aperto nè meno il campo a sperare che per via di sperimenti questa molla segreta della materia organizzata e vivente dimostrare si possa. Le congetture, dic'egli, fossero pure di Newton, non deono ammettersi quando non sono rettificate dai fatti e dalle osservazioni, nè per via di congetture si può fare alcun passo ulteriore in questa sorta di astruse ricerche(a). Guglielmo Cullen considerò la fibra muscolare dotata di una particolare contrattilità in ciò diversa dai solidi in genere e dai corpi elastici conosciuti, che questa contrazione viene eccitata da cause che non valgono a mettere in giuoco l'elasticità ordinaria. La contrazione del-

(a) Gregory *Prospectus Medicinae Theoreticae* Cap. III. §. 112.

le fibre vive non viene promossa solamente dalla distensione e dall'urto ma dalla semplice applicazione di sostanze di cui non veggiamo la maniera d'agire, ma che possiamo asserire con sicurezza non essere di tale natura che possa confondersi colle proprietà de' corpi elastci in genere(a). De Bordeu sostenitore rinomatissimo del solidismo ridusse tutte le operazioni del solido vivente ad una forza tonica o di contrazione, e ad una specie di sensibilità più o meno estesa relativa ai diversi organi ed agli stimoli differenti e diffusa per tutti i punti della macchina. Sostenne irritabili contrattili sensibili anche quei condotti e quelle membrane nelle quali una viva oscillazione ed un senso manifesto non si appalesano: attribuì alla forza tonica dei vasi tutti i loro movimenti e le funzioni importanti della separazione ed espulsione dei liquidi: mostrò indipendente questa forza de'solidi da ciò che chiamasi compressione meccanica: ed in poche parole cercò la vitalità delle fibre organizzate nella proprietà di sentire e di contraersi per l'applicazione degli stimoli (b).

Ma da tutte queste opinioni relative al principio della vita, dagli sforzi di tanti ingegni e dalla mole immensa di opere e di osservazioni relative a questa importante ricerca qual progresso, a dir vero, ha fatto la fisiologia nella co-

---

(a) Cullen *Physiologiae elementa* lect. II. Cap. II.

(b) De Bordeu *Recherches anatomiques sur la position des glandes et sur leur action.*

gnizione del principio in questione? Non solo questi uomini sommi non hanno penetrato questo difficile segreto della natura, ma non hanno nè meno riuniti sotto un solo punto di vista i fenomeni generali e le leggi alle quali la vita soggiace, e non hanno proposta definizione alcuna grande generale filosofica della vita stessa. Fin qui noi siamo ancora al punto da cui siamo partiti, e la vitalità o il principio vitale non è nulla più che l'attitudine al movimento ed alla vita.

Frattanto il grande Haller e quasi contemporaneamente l'illustre suo discepolo Giorgio Zimmermann travagliato avevano dietro ingegnosi ed innumerabili esperimemti al ritrovamento o almeno all'illustrazione dell'*irritabilità muscolare*, e richiamata avevano l'attenzione di tutta l'Europa su questo punto importante di fisiologia e sulle celebri controversie che su di essa insorsero. Io non oserei sostenere essersi scoperta la forza irritabile delle fibre da questi scrittori; e perchè, siccome accennai, non parmi che ignota fosse al fisiologo italiano Baglivi; e perchè Glisson stesso mostra d'averla conosciuta per confessione del medesimo Zimmermann, e di averle attribuiti i movimenti e le contrazioni del cuore dopo morte (a); e perchè chia-

(a) Ecco il passo di Glisson riportato da Zimmermann nella sua dissertazione sull'irritabilità.„ Le fibre del cuore irritate a vicenda dalla forza del vital bollore del sangue racchiuso ne'ventricoli sono obbligate a ristringersi e fanno una pulsazione: si rilentano

mata con altro nome sembra pure essere stata conosciuta anche da altri fisiologi e naturalisti. Ma nessuno sicuramente prima di Haller e di Zimmermann tentato aveva esperienze precisamente dirette a questo scopo, nessuno avea presentata una giusta definizione dell'irritabilità, nessuno aveane ricercate le leggi le influenze e la dipendenza o non dipendenza dal sistema nervoso. Il fisiologo di Berna fece già trapelar da lontano le sue vedute su questa forza ne'suoi commenti alle istituzioni mediche di Boerhaave (a). Nelle sue Linee fisiologiche ascrive intieramente all'irritabilità delle fibre muscolari i movimenti di contrazione nelle cavità del cuore stimolate dal sangue, e la diastole delle medesime alla mancanza del sangue stesso cacciato innanzi sotto la sistole (b). Nel 1746 travagliò moltissimo e sagrificò un numero grandissimo di animali a questa ricerca (c). Fu in seguito dal medesimo letta pubblicamente nel Novembre del 1751 una memoria sulla cagione del moto del cuore nella quale dietro ingegnose osservazioni conferma che la contrazione di quest'organo dipende dall'irritazione del sangue (d): e final-

---

quindi essendo divenuto minore l'irritamento, e riprendono la primiera naturale disposizione delle loro parti.„ *Opuscoli sulla insensibilità ed irritabilità alleriana raccolti* da Bartolom. Fabri Bologna 1757 part. 1 p. 113.

(a) *Comment. in Boerhaave* Tom. IV.

(b) Haller *Primae lineae physiologicae* § 113.

(c) *Opuscoli sull'insensitività* ec. part. 1 p. 33.

(d) Opusc. cit. part. 1 p. 71.

mente nel 1752 pubblicò la rinomata dissertazione sulle parti irritabili e sensibili degli animali (a) nella quale dichiara irritabili quelle parti che si contraggono stimolate, descrive i difficili e replicati tentativi per misurare i gradi di questa proprietà nelle parti diverse, ed asserisce dietro le sue osservazioni essere questa proprietà esclusiva e caratteristica delle fibre muscolari. Non è però da negarsi che il suo discepolo aveva fin dall'anno antecedente stampata una dissertazione molto estesa sulla irritabilità (b) nella quale ne assegna con molta precisione i caratteri e le influenze dietro una serie di ben intese osservazioni. „ Mi pare, dice „ egli, essere l'irritabilità una proprietà tale „ de' corpi, specialmente animali, che contenga „ in sè medesima la cagione del suo movimento, „ e che renda in conseguenza questi corpi privi „ affatto d'inerzia. Tolta l'irritabilità si toglie- „ rebbe ancora la vita; e merita pertanto l'irri- „ tabilità d'essere annoverata tra le proprietà „ primarie de' corpi come quella che conviene „ a tutti gli animali e che forse è la sola la „ quale fa che viviamo. Possiam ben contentar- „ ci d'ignorar le cagioni purchè sappiamo i fe- „ nomeni (c) „. Molti fisiologi ragguardevoli, Le Cat, Zinn, Fabre, Cigna, Caldani, Laghi ec. tra-

(a) Opusc. cit. part. 1 p. 33.

(b) *Dissertatio physiologica de irritabilitate* auctore Georg. Zimmermann. Helveto-Brugensi. Opusc. cit. part. 1 p. 33 Not.

(c) Opusc. cit. part. 2 p. 120.

vagliarono in seguito su questa proprietà della fibra animale che divenne l'argomento del giorno; e i replicati esperimenti e le acute questioni che si agitarono contribuirono non poco a presentare delle idee sempre più sicure e più semplici sul movimento vitale.

La natura per altro di questa forza o di questa proprietà rimase sempre avvolta nelle tenebre dell'organizzazione animale (a), ed inutili furono a questo oggetto le osservazioni gli sperimenti e gli sforzi riuniti dei primi naturalisti del secolo. Vedremo a suo luogo parlando in particolare della contrazione vitale se i fisiologi recenti sieno stati più felici nel dimostrarne il meccanismo: vedremo sin dove possano adottarsi le loro congetture sui principj se non costituenti l'irritabilità muscolare almeno legati intimamente alla natura ed alle condizioni della fibra irritabile. L'oggetto grande che ci interessa presentemente è l'attitudine a vivere di tutte le fibre e di tutti gli organi animali e la vita o l'azione dei medesimi che ne risulta. L'irritabilità alleriana ci porta essa alla cognizione (se non profonda ed essenziale relativa almeno agli effetti) di una proprietà comune a tutte le parti del corpo per cui atte sieno a concepire quell'

(a) L'esperienze, dice Haller, ci dimostrano che questa proprietà esiste ne' solidi animali: essa ha sicuramente una causa fisica ma che i nostri sensi non ponno conoscere, perchè dessa non può essere afferrata da' tentativi così grossolani come quelli ai quali noi siamo limitati. Ved. Dissert. cit. Opusc. cit.

azione quel cangiamento in cui consiste la vita? Da quest'irritabilità potremo noi trarre una generale definizione di ciò che è la vita del tutto? Tra gli uomini sommi che travagliarono alle ricerche sull'irritabilità alcuni sulle orme di Haller hanno dichiarata questa proprietà limitata alle fibre muscolari: altri l'hanno estesa alle fibre tutte o quasi tutte della sostanza animale. Non è ora opportuno di entrare in questa celebre controversia che noi rimetteremo, per non mancare giammai all'ordine propostoci, alle ricerche sulla contrattilità e sulla contrazione. Egli è però certo che l'irritabilità circoscritta entro la sola sostanza muscolare non poteva servir di base ad una definizione generale della vita, nè poteva comprendere tutti i fenomeni e tutte le operazioni nelle quali la vita stessa consiste. Per lo contrario estesa quale la considerarono Fabre[a], De la Roche[b], Gardiner[c], Le Cat[d], Cigna[e] e tra i più recenti

---

(a) *Essais sur différens points de physiologie et de pathologie.* chap. IV.

(b) *Analise du système nerveux.*

(c) *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina.* Ton. III Venezia.

(d) Opusc. cit. *Sull'insensitività* ec.

(e) „ Haec proprietas late adeo patet, ut vires motrices omnes quibus animalis machina regitur et sustentatur ab irritatione proficisci videantur; nec aliter in morbis, qui ab excessu vel defectu virium motricium producuntur vel foventur, aucta aut imminuta vis irritationis sit incusanda, ut adeo, sublata irritabilitate, animale corpus ad inertes machinae conditiones redigatur. „ Cigna *Theses de irritabilitate* anno 1757 The. II.

Blumenbach (a), Girtanner (b), Reil (c), Gautier (d) estesa, dissi, a tutte le parti del corpo vivente, questa proprietà ha aperto il sentiero ad una migliore dottrina sulle leggi della vita ed ha condotto il genio de' fisiologi a ridurre tutti ad una legge i prodotti ed i fenomeni che essa presenta. Fin qui per altro nessuno di que' fisiologi stessi che dichiarata aveano l'irritabilità (più o meno forte) comune a tutti i solidi animali, nessuno ancora ne avea tirato quel partito e quelle grandi conseguenze che questa vedata generale sembrava promettere. Cercando tutti se le parti diverse del corpo fossero o no suscettibili di contrazione o di movimento, facevano di questa proprietà un oggetto particolare, una qualità relativa a certe determinate funzioni. Non osavano dichiararla come proprietà generale e caratteristica di tutta la materia vivente e riunire tutte dentro di essa le operazioni della vita. E quando pure osato lo avessero, doveva la

(a) Blumenbach distingue contrattilità da irritabilità considerando questa con Haller nelle sostanze muscolari, quella nelle parti bianche. Però limitandosi questa distinzione, per quanto sembra, ad una differenza di grado (differenza che accordano anche i sostenitori dell'irritabilità universale) pare che si possa mettere Blumenbach nel numero di quegli scrittori che accordano la proprietà di contraersi a tutte o quasi tutte le parti del corpo. Ved. *Institutions physiologiques* sect. IV.

(b) Memoria di Girtanner sull'irritabilità considerata qual principio di vita nella materia organizzata. Giornale di Rozier. Giugno 1790.

(c) *Memoria sulla forza vitale. Comment med.* di Brera.

(d) *De irritabilitatis notione natura et morbis.* Brera *Syllage opusculorum* Vol. I.

loro dottrina essere rigettata da quanti non credevano irritabili o non vedevano sensibilmente contrattili tutte le parti del corpo.

Sorse un uomo di genio straordinario un profondo filosofo in Iscozia che osò 15 anni sono prescindere da queste ricerche: che seppe alzare lo sguardo ad una proprietà che non poteva essere negata da alcuno, e concentrare tutte in questa proprietà sola e la sensibilità de' nervi, comunque a nessun grado contrattili, e la vivace irritabilità de' muscoli e la contrattilità oscura di altre parti del corpo. Questa proprietà pieghevole a tutte le supposizioni non poteva perciò avere nemici, purchè fossero abbastanza filosofi, nè gli alleriani nè i loro avversarj nè i solidisti di qualunque altra setta imaginare si vogliano. Ecco la differenza ch'io metto tra Brown e i fisiologi che lo han preceduto. Comprese egli sotto un solo nome le proprietà, comunque diverse di aspetto, che si osservano nei varj componenti della macchina vivente; nome però che non ripugna ad alcuna di esse, che anzi le esprime tutte con eguale esattezza. Chiamò egli *eccitabilità* quella proprietà generale della materia vivente per cui distinguesi dalla morta e per cui essa è atta a concepire o contrazione o oscillazione o senso o moto o mutazione qualunque siasi al tocco degli stimoli ed all'applicazione degli agenti esterni ed interni (a). Non è giu-

(a) Un dotto fisiologo padovano Stefano Gallini sembra aver avute in qualche maniera le vedute stesse di Brovvn relativamente

sto il dire che Brown abbia sostituita l'eccitabilità alle altre proprietà conosciute delle sostanze animali. Ha adottato un nome che non ne rigetta e non ne esclude nessuna ma che tutte le comprende egualmente; ed era ciò necessario volendosi tentar l'espressione di una proprietà generale. Egli non ignorava fuori di dubbio che i muscoli stimolati si contraggono gagliardamente: che i nervi irritati del pari sentono o fanno sentire senza moversi visibilmente; e che le membrane stimolate esse pure non subiscono che un'oscura contrazione se pure ne subiscono alcuna. Ma i nervi, quando sentono l'impressione degli oggetti esterni e la trasportano all'animo, deono pur subire, per quanto oscuro egli siasi, un qualche cangiamento: sono adunque mutabili per l'azione di questi oggetti. I muscoli, quando si contraggono, si mutano a vista d'occhio: sono adunque essi pure mutabili al tocco degli stimoli. Le membrane, le cellulari ec. se per una distensione o per l'applicazione di certe sostanze subiscono qualche contrazione oscura, sono anch'esse mutabili sotto queste circostan-

---

alle proprietà delle qnali godono le differenti sostanze animali. Anch'egli le assoggettò tutte filosoficamente ad un solo nome generico: capacità delle fibre di subire sotto l'azione degli stimoli certe determinate mntazioni o perturbamenti di positnra, e di prodnrre i fenomeni o dell'increspamento o della contrazione o della propagaaione di certe mutasioni al cervello. Ved. *Saggio d'osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* Cap. II

ze (b). Questa mutabilità questa suscettibilità a concepir cangiamento che è comune a tutti i solidi animali è ciò propriamente che vien detto da Brown *eccitabilità*. E siccome queste parti sono suscettibili di simili mutazioni sin che l'animal vive e sono immutabili a qualunque stimolo nel cadavere; perciò l'eccitabilità è stata dichiarata da Brown il generale carattere che distingue i corpi viventi dai morti.„ In tutti „ gli stati della vita l'uomo e gli altri animali so- „ no in ciò differenti da sè medesimi quando son „ morti e da qualunque materia inanimata, che „ possono essere e dagli oggetti esteriori e da „ certe azioni loro proprie affetti in maniera „ che ne risultino le funzioni o le azioni che lo- „ ro appartengono mentre vivono(b) „.

(a) Il chiarissimo Hebenstreit nelle sue dissertazione fisiologica *De turgore vitali* (Vedi *Sylloge opusculor.* di Brera Tom. II. p. 246) attribuisce alle cellulari particolarmente ed alle sostanze che ne sono composte o che ne abbondano la proprietà (opposta a quella di cui sono fornite le fibre muscolari) di dilatarsi o di estendersi per l'azione degli stimoli; e quindi egli deriva la turgescenza dell'iride, del clitoride, delle papille della lingua ec. al momento in cui vengono stimolate. Bilanceremo a suo luogo parlando del tessuto cellulare gli argomenti di questa teoria ingegnosa. Ma quand'anche dovessimo ammetterla, questa *dilatabilità* delle cellulari costituirebbe una particolare maniera di mutarsi sotto l'azion degli stimoli e non isfuggirebbe i caratteri generali dell'eccitabilità.

(b) „ In omnibus vitae statibus homo et reliquae animantes a mortuis se, vel alia quavis inanimi materia, hac sola proprietate differunt; quod externis rebus, et quibusdam sui propriis actionibus sic adfici possunt, ut ipsis vivis proprie, suae actiones, efficiantur. „ Brovvn *Elementa Medicinae* Cap. II. § 10.

L'eccitabilità questa proprietà caratteristica della fibra vivente non è già in sè stessa qualche cosa di più di quello che fosse la vitalità la disposizione l'attitudine a vivere che è stata l'oggetto delle speculazioni di tutti i fisiologi. La grandezza della proprietà brownia-na non consiste a mio avviso nel termine ma bensì nell'oggetto che Brown si è prefisso, di abbracciare con essa tutte le disposizioni di qualunque parte del corpo a qualunque sorta di azione o di cangiamento vitale. Che il nome di eccitabilità non porti a nessuna ulterior cognizione sulla causa interna o sul meccanismo da cui essa dipende lo confessa Brown istesso tirandone la definizione non già dalla natura della proprietà ma dagli effetti che per essa vengon prodotti, e denominandola quella proprietà per cui gli stimoli applicati alla fibra producono l'eccitamento e le operazioni nelle quali consiste la vita. Ma questo difetto di definizione, questo non assegnare l'origine e la causa efficiente della proprietà vitale è omai da attribuirsi alla cosa stessa più che agli autori ed al linguaggio; sembrando ormai provato all'evidenza dopo i tentativi inutili di tant'ingegni essere impossibile lo svolgere dalla tessitura del solido animale o il rilevare dai fenomeni della vita l'indole il fondo l'essenza il meccanismo di questa proprietà. Consiglia anzi lo scrittore scozzese a desistere da qualunque pretesa e da qualunque ulteriore indagine

sulla natura di questa proprietà, e crede che in siffatta materia sieno stati quasi sempre dannosi alla scienza medica i tentativi onde si sono occupati i fisiologi (a). A quali assurdi in fatti e a quali inconseguenze non ha condotto i fisici ed i fisiologi il prurito di ricercare la cagion prima o della costituzione o delle proprietà dei diversi corpi della natura? Quali vantaggi ha tratto la fisica dalle replicate indagini sulla natura della gravità e della elasticità? Quali la fisiologia dalle ricerche sulla causa efficiente della forza nervosa e della irritabilità alleriana? Sicuramente gli scrittori anteriori a Brown dalle faticose loro speculazioni sull'organizzazione de' nervi e delle fibre, sulla causa del senso e nella contrazione non hanno potuto rilevare niente più di quello che Brown istruito dalla passata esperienza ha asserito dell'eccitabilità. Gli scrittori contemporanei di Brown e a lui posteriori o non hanno avuta maggiore fortuna nelle loro ricerche o lo hanno imitato nel saperne filosoficamente prescindere.

Il principio dell'irritabilità muscolare riposto da Girtanner nell'ossigeno (b), quand'anche

(a) „ Tam hic, quam alias ubique rebus veris standum: lubrica caussarum utpote fere incomprehensibilium quaestio, venenatus ille phylosophicae anguis, cum cura fugienda. Ne quis igitur per modo relata dicta incitabilitatis naturam respici an materia sit, an adhaerens materiae facultas definiri, aut ullo modo reconditam quaestionem attingi, quod magno scientiae damno semper fere factum, interpretetur. Brovvn *Element. Medic.* Cap. III. § XVIII.

(b) Vedi la memoria di Girtanner sull'irritabilità. Journal physique de Rosier 1790.

offrisse una delle condizioni dalle quali dipende l'irritabilità, sarebbe però lungi, come vedremo a suo luogo, dallo spiegare il meccanismo o il giuoco per cui si effettua la contrazione fibrosa: e l'assegnare anche una causa all'irritabilità o alla contrattilità muscolare non ci porterebbe nè meno innanzi abbastanza da spiegare la vitalità di molte parti del corpo che non son muscolari. Le idee di Humboldt sul processo chimico della vitalità (a) accettate anche in tutta la possibile estensione non ci guiderebbero ad altro se non che a provare con esperimenti (a dir vero ingegnosi) che l'ossigene è uno de' principj necessarj alla fibra muscolare perch'ella sia suscettibile d'irritamento e di contrazione. Ma quanti altri principj non entrano nel di lei tessuto dal complesso e dalla integrità de' quali i caratteri ne dipendono e le proprietà? Come risulta dall'unione di questi principj un tessuto mobile restringibile a vicenda e dilatabile suscettibile di sistole e di diastole? Il principio di Galvani l'elettricità animale (b) non poteva aver miglior sorte, come vedremo a suo luogo, nella spiegazione di quest' oscuro meccanismo. O si riducono i fenomeni galvanici a semplici effetti dell'elettricità co-

---

(a) Vedi la lettera del Sig. Humboldt di Berlino al Sig. Van-Mons di Bruxelles. Brera *Commentarii* ec. Tom I. p. 233.

(b) Vedi Aloys. Galvani *De electricitate animali*. Aldini *De electricitate animali* Disert. duae. Volta *Memorie sull' elettricità animale*.

mune (metallica così detta da Volta) che, trovandosi disequilibrata ne' differenti punti di un metallo o ne' differenti metalli che formano l'arco eccitatore, si mette in equilibro passando pel corpo animale e facendo sentire alle di lui fibre eccitabili la sua impressione; o i fenomeni del *galvanismo* provano tutt'al più che un fluido elettrico o analogo all'elettrico proprio degli animali o in essi accumulato come trovasi nella topedine, passando da un punto all' altro della sostanza animale per mezzo di un arco qualunque, può servire di occasione o di stimolo alle contrazioni muscolari. L'istesso Humdbolt è d'avviso che i fenomeni galvanici si riducano a' fenomeni d'irritazione; vale a dire ad altrettanti effetti di uno stimolo. Ma lo scoprire uno stimolo di più non ci guida a conoscere il meccanismo dell' irrittabilità o della *stimolabilità*, dell'irritamento e della contrazione delle fibre: molto meno può piegarsi il galvanismo alla spiegazione de'moti volontarj e naturali dell'animale medesimo. La *materia fina* di Reil unita alla materia animale grossolana, a quella cioè che cade sotto i sensi [a], o non ci presenta che delle vedute analoghe a quelle di Girtanner relativamente ai principj necessarj all'intima costituzione della fibra irritabile, o tende a confondere il

(a) *Memoria sulla forza vitale* di G. C. Reil. Brera Commentarii Tom. I.

principio dell'irritabilità cogli stimoli che la mettono in azione. Quando Reil sospetta se i fenomeni della vita sieno l'effetto di una materia fina particolare (come l'espansibilità de' corpi è effetto del calorico), quand'egli appoggia questo sospetto al vedersi innalzata o depressa la forza vitale mediante l'applicazione o la sottrazione dell'elettricità, del calorico, dell' ossigeno (a) ec; sembra non avvertire che queste sostanze potrebbero anche influire come agenti o come stimoli a risvegliare la vitalità, in vece di entrare a formare un principio della vitalità stessa. Sembra dimenticare che una simile azione stimolante si esercita anche dalle sensazioni piacevoli e dai patemi ricreanti, senza che si possa per questi mezzi supporre aggiunta veruna materia fina alla fibra animale. Ma già egli stesso confessa doversi collocare la causa de' fenomeni e delle proprietà della materia organizzata nel miscuglio a noi sicuramente sconosciuto della medesima, nella natura degli elementi e nel modo della loro combinazione (b). „ Cosa sappiamo noi (dice egli) del- „ la natura dell'elettricità e del magnetismo? „ Quanti fini materiali possono ancora racchiu- „ dersi nel seno della natura la cui esistenza „ non arriviamo a risentire? ... Le proprietà „ della materia animale ci sono incomprensibi-

(a) Brera *Commentarii* Tom. cit. p. 106 107.
(b) *Memoria* di Reil § II.

„ li quanto la natura della materia in genera-
„ le. „ Del resto Reil segue precisamente le idee e la dottrina di Brown nel riportare le cause tutte de' fenomeni vitali ad un solo principio ad una proprietà sola l'*eccitabilità*. „ L'eccitabilità (dice egli) è una proprietà universale di tutti gli organi animali senza eccezione. Ogni organo animale mediante una causa esterna a lui applicata vien messo in quell'attività di cui è capace la sua organizzazione. La suscettibilità a sentire diversi stimoli in una maniera diversa ha dato diversi nomi a questa proprietà ed ha fatto nascere delle controversie. Per metter fine alle quistioni inutili io indicherò col nome d'irritabilità o d'eccitabilità la proprietà generale di un organo animale a sentire lo stimolo, e distinguerò l'irritabilità specifica di ciascun organo col nome d'irritabilità nervosa, muscolare. „

I fisiologi francesi i più recenti Bichat, Dumas, Cuvier, Richerand, ad onta dello spirito che caratterizza generalmente le loro opere, non hanno però portato più innanzi le cognizioni fisiologiche su quest'oggetto importante. Dumas, benchè seguendo gli impulsi di un genio brillante sdegni di piegarsi alle semplici vedute dell' inglese riformatore e non sappia vedere raccolte sotto una sola proprietà le forze tutte della macchina vivente, non appoggia per altro ad alcun forte argomento il giudizio ch'egli porta dei principj di Brown: anzi non offre tampoco alcu-

na sensata confutazione di questi principj stessi (a); quasi che, fossero pur anche insussistenti, non meritassero almeno una critica ragionata. Ma prescindendo anche dal bisogno di una proprietà generale quest'autore nell'esporre le differenze del corpo vivente dal cadavere, nel seguire i fenomeni della sensibilità, dell'irritabilità, e di un'altra forza ch'egli chiama *resistenza vitale* (di cui esamineremo a suo luogo i fondamenti) nulla propone di più di quello che altri fisiologi han proposto fin ora sulla natura e sulla causa produttrice delle suddette proprietà o delle forze vitali. Cuvier nelle sue considerazioni sull' economia animale (b) intraprende piuttosto un esame delle funzioni, dei loro fenomeni e dei loro rapporti, che delle proprietà dalle quali dipendono. Determina i caratteri particolari delle operazioni del corpo vivente ed i confini che distinguono la sua maniera di esistere da quella dei corpi non vivi. Ma riguardo al principio vitale egli confessa „ che il senso di questa pa-
„ rola si può fissare solamente determinando le
„ eccezioni che la distinguono dalle leggi gene-
„ rali della materia ed esaminandone i rappor-
„ ti attivi e passivi col resto della natura „. Bichat nelle sue ricerche (c) si limita saggiamente

---

(a) Dumas *Principes de physiologie* Tom I. p. 148.

(b) Cuvier *Leçons d'anatomie comparée* Tom. I. *Considérations préliminaires sur l'économie animale*.

(c) Bichat *Anatomie générale* Tom. I. *Considérations générales*.

a considerare le proprietà vitali in rapporto cogli effetti che esse producono nell'animale vivente. Esplorando i caratteri della sensibilità e della contrattilità ne' diversi organi e sistemi del corpo; gettando quindi un'occhiata in grande sulle loro influenze e sulle leggi che seguono, ne ricava un confronto tra le proprietà de'corpi viventi e della materia morta ed inorganica. Ma riguardo alla natura del principio vitale o delle suddette proprietà, non solamente confessa che tutt'ora è da mettersi tra gli arcani, ma asserisce ciò che io non saprei accordargli „ che a dif- „ ferenza della chimica che può riportare tutti „ i fenomeni all'affinità; a differenza della fisica „ che li riporta all'elasticità, alla gravità ec. le „ scienze fisiologiche non sono ascese ancora d'u- „ na maniera almen generale dai fenomeni alle „ proprietà ond'essi derivano [a] „. Per quanto rimanga tuttora incerta riguardo a certi punti la fisiologia, e comunque misurare si debbano le speranze di vederla perfezionata; trattandosi però dei fenomeni della vita io non saprei metterla con Bichat tanto al disotto della fisica e della chimica. Riunite sotto una sola proprietà, dietro le tracce di Brown, le proprietà diverse che si osservano nelle diverse parti del corpo: riducete in generale tutti i fenomeni del senso, del moto, della contrazione ec. ad un eccitamento ad un cangiamento prodotto dall'applicazio-

(a) Bichat oper. cit. *Considerations générales* p. 38.

ne degli stimoli: forsechè questa forza che tutto abbraccia e comprende, benchè modificata ne' diversi organi come è specifica ed elettiva l'affinità di certi corpi, forsechè, dissi, non regge al confronto delle proprietà fisiche che sono del pari arcane riguardo alla loro natura? Vantano forse i fisici riguardo alla gravità ed all'elaterio maggior cognizione di causa di quella che riguardo all'eccitabilità vantar possono i fisiologi? Allontanandosi dal sentimento di Bichat Richerand dichiara „ Che il principio vitale è „ alla fisica de' corpi animati ciò che è l'attra- „ zione all'astronomia. Per calcolare la rivolu- „ zione degli astri quest'ultima scienza è obbli- „ gata ad ammettere una forza che gli attira co- „ stantemte verso il sole e non permette loro di „ allontanarsene che ad una distanza determi- „ nata, descrivendo delle elissi più o meno este- „ se intorno a questo fonte perrenne di fuoco „ che li rischiara e spande in tutti il calore la „ luce e i germi preziosi della vita e della fe- „ condità[a] „. Non altrimenti il fisiologo è costretto dagli effetti che osserva nei corpi viventi sotto l'azione degli stimoli ad ammettere nelle fibre organizzate una proprietà generale produttrice di tutti i fenomeni che constituiscono e comprendono le diverse funzioni. Richerand non si perde in cercare la fonte o il meccanismo di

(a) Richerand *Nouveaux élémens de physiologie. Prolégomènes* p. 30 31.

questa forza vitale, limitandosi solamente ad accennare di volo le di lei influenze. Sembra anche aver egli gustate le idee di Brown quando asserisce„ Che alla forza vitale si uniscono le „ forze tutte che animano la natura vivente, e „ che in essa tutte le potenze vitali si confondo- „ no e si perdono„. Qual motivo ha ritenuto questo giovane fisiologo dall'accenare la generale proprietà browniana? Quale dal nominare il primo scrittore che abbia collo slancio di un genio originale riunite le forze tutte in questa proprietà? Non così il pensatore più profondo di questi ultimi tempi Erasmo Darwin. Nelle sue speculazioni sublimi sulle leggi della vita organica non solamente conviene egli con Brown ne' punti principali e ne' cardini della teoria della vita, ma non manca di manifestarlo(a). Darwin stesso però confessa con Brown che il principio della vita diffuso per tutto il corpo non si può conoscere se non dagli effetti che ne risultano. „ La parola sensorio, dice egli, significherà nel „ decorso della mia opera non solamente la par- „ te midollare del cerebro, della midolla spina- „ le, dei nervi, degli organi dei sensi e dei mu- „ scoli, ma ancora il *principio vitale* che è spar- „ so per tutto il corpo *senza però che ci sia no- „ to se non dagli effetti* (b)„. Non altrimenti

(a) Darvvin *Zoonomia* traduzione tedesca di Brandis Tom. I. pag. 48.

(b) *Zoonomia* Tom. I. Cap. II. n. II. 1.

Gautier e Gren, dopo aver date giuste eccezioni alle teorie proposte da Galvani e da Girtanner, convengono che non si possa andare più oltre nello scoprimento di questo profondo arcano (a).

Non vi sgomentate però, se ogni tentativo è stato inutile a discuoprire la natura del principio vitale o dell'*eccitabilità*. La natura della gravità e dell'attrazione non è, come dissi, meno nascosta: e pure se ne calcolano gli effetti, le leggi se ne misurano; e la gravità e l'attrazione formano il solido perno intorno a cui la fisica e la chimica la maccanica e l'arti si aggirano.

LEZIONE QUARTA

Delle cause che mettono in giuoco l'eccitabilità, e della vita che ne risulta. Esame della definizione della vita data da Brown.

Quella proprietà per cui le fibre tutte di un animale si risentono dell'applicazione dei varj agenti o sia degli stimoli: quella proprietà per cui gli stimoli producono nelle diverse parti del corpo senso moto contrazione o altra mutazione qualunque: quella in fine che distingue il corpo vivente dall'immobil cadavere sarà da noi

(a) Gautier *De irritabilitatis notione et natura*. Brera Sylloge ec. Vol. I.

ohiamata *eccitabilità*. Non è già che questa parola illuder ci debba e che dobbiamo attaccare ad essa un senso maggiore di quello che avrebbero la vitalità la disposizione al movimento l'attitudine alla vita. Ci sembra solamente che questa parola esprima più da vicino e con maggiore energia l'attitudine della fibra viva ad essere stimolata: e siccome d'altronde essa non porta a nessuna idea particolare o di contrattilità o di sensibilità o d'altra proprietà relativa a qualche parte del corpo, ma tutte le comprende egualmente; così abbiamo creduto che sia anche molto acconcia ad esprimere con precisione la proprietà generale di cui parliamo. Guardando la cosa in quest'aspetto anche la parola *irritabilità* presa in tutto il rigore del termine potrebbe egualmente adottarsi, giacchè essa indica propriamente l'attitudine della fibra ad essere irritata o affetta dagli stimoli: nel qual senso siccome tanto i nervi come i muscoli si risentono (benchè in maniera diversa) dell'azione degli stimoli, la parola irritabilità abbraccierebbe essa pure qualunque proprietà particolare (a).

(a) Reil si serve indistintamente della parola irritabilità ed eccitabilità che indicano a dir vero una cosa medesima. „ L'azione dello „ stimolo, dic'egli, la reazione degli organi (irritazione) ed i cangia„ menti passivi effettuati dagli stimoli sugli organi sono chiamati im„ pressioni. Questa proprietà degli organi animali di cangiare il „ proprio stato da loro stessi, allor che sono irritati da qualche „ causa esterna, dicesi irritabilità. Irritabile è quella parte, che „ sarà suscettibile d'irritazione, e che si lascierà mettere in una „ particolare azione dagli stimoli. „ *Memoria sulla forza vitale* § 12. Ha sostenuto molto filosofoamente anche Hebenstreit, che dee

Ma siccome l'irritabilità per l'influenza dell'opinione di Haller è stata talmente confusa colla manifesta contrattilità delle fibre, che il dire *irritabile* portar potrebbe troppo facilmente all'idea di *manifestamente contrattile*; perciò crediam bene di astenercene per la maggiore possibile precisione. E non crediate voi già cosa inutile il mettere tanto interesse alla scelta ed al valore delle parole. „ Non è vero, diceva un „ giovane medico rapito troppo sollecitamen- „ te alle scienze ed alle lettere (a), non è vero, co- „ me pretende alcuno, essere ridicolo il disputa- „ re sui nomi. Dice molto a proposito Condillac „ che noi non pensiamo se non col soccorso delle „ parole; che le lingue sono veri metodi anali- „ tici; che l'algebra la più semplice la più esat- „ ta e la meglio adatta al suo oggetto di annun- „ ziarsi in tutte le maniere è nel tempo stesso „ una lingua e un metodo analitico; e che in fi-

---

dirsi stimolo tutto ciò, che produce nel corpo vivo delle mutazioni non riferibili a peso o a pressione meccanica; ma ad un'energia particolare della natura viva, su cui agiscono, e che l'essere affetto comunque dagli stimoli è propriamente essere irritato. „ Stimuli sunt res quaecumque ea pollentes potentia, ut quas efficiunt in corpore vivo mutationes, eae non ponderi pressuique, sed peculiari naturae vivae, in quam agunt, energeiae tribui possint et respondeant... Stimulo affici est irritari. Quare cum perceptio nervorum ministerio animo oblata perinde ac motus in corpore vivo contingens per stimulos excitetur, sequitur, omnes partes, quae stimulo parent, sive earum adfectio ab animo sentiatur, sive motus manifestus in iis adpareat, jure irritabiles vocari. „ Hebenstreit *De Turgore vitali*

(a) Francesco Frank *Considerazioni sulle riflessioni del Sig. Gaetano Strambio* pag. 13.

„ ne l'arte di ragionare si riduce ad una lingua „ ben fatta.„

L'eccitabilità compete a tutti gli esseri della natura che godono di una vita. Ne sono forniti gli animali dal più perfetto sino agli ultimi che si confondono colle piante, dall'uomo insino al polipo: ne sono provviste le piante dalla più mobile e più rigogliosa la sensitiva che sembra contrastare agli animali i loro caratteri distintivi sino al tartufo cui una oscura organizzazione confonde coi sassi. Tutti questi esseri sono a diverso grado e alla loro maniera eccitabili: tutti sono atti a sentire l'applicazione de'particolari stimoli che loro convengono: tutti in fine riconoscono da questa proprietà i movimenti manifesti od oscuri che loro competono, il corso de' liquidi che gli irrora e li nutre e le funzioni tutte della generazione, della nutrizione e dello sviluppo. Ma l'eccitabilità di cui godono non è essa sola che produce la vita: sottraete gli stimoli che sogliono attaccarla, l'eccitabilità rimane senza effetto, oziosa ed inutile: togliete agli animali il calore l'ossigeno il cibo ec.; togliete alle piante il calore la luce l'azoto; gli animali e le piante rimangono in breve senza movimento e senza vita. Applicate a loro di nuovo gli stimoli opportuni prima che alla quiete subentri la putrefazione, lo scioglimento; e voi li vedrete di nuovo risentirsi dell'applicazione degli stimoli stessi, moversi e vivere. Egli è dunque propriamente l'applicazione degli stimoli

all'eccitabilità o ai corpi che ne sono dotati ciò che costituisce la vita. Egli è il concorso di questa mirabile proprietà e delle potenze atte a metterla in giuoco ciò che esprime il processo o l'operazione vitale. E' dunque la vita il risultato di questi due elementi, *Eccitabilità* e *Stimoli*. Potrebbesi offerire una definizione della vita migliore di quella che ci presenta il riformatore scozzese chiamandola *Eccitamento* o effetto delle potenze eccitanti applicate all'eccitabilità? Non è questa definizione filosofica e robusta altrettanto quanto è tratta dal seno della cosa stessa e del fatto? Chiamate questa definizione a qualunque confronto vi piaccia: applicatela al corpo animale in tutto il suo complesso: adattatela a ciascuno dei diversi organi che lo compongono: misurate con essa la vita generale del tutto: misurate le particolari vite o funzioni che alle varie parti competono: questa definizione corrisponderà sempre al vostro assunto e non ismentirà mai la precision filosofica che la distingue.

Un'asfissia prodotta da un grado eccessivo di freddo, o sia dalla sottrazione di quella quantità di calorico di cui la macchina abbisogna per vivere, vi presenta un corpo senza movimento e senza carattere alcuno di vita. Un corpo in cui l'eccitabilità rimane inoperosa per la mancanza di uno stimolo troppo necessario all'eccitamento delle fibre tutte, del cuore, delle arterie e de' nervi: una profusa emorragia che to-

glie ai vasi il liquore necessario a stimolarli e ad eccitarne le contrazioni: la sommersione che impedisce al pulmone il commercio dell'ossigeno, stimolo parimenti indispensabile alla vita, vi offrono altrettanti esempj dell'inutilità del principio vitale o dell'eccitabilità quando mancan gli stimoli. Applicate al primo asfitico quel grado di calore cui una sana dottrina ricavata dalle osservazioni vi mostrerà conveniente: soccorrete l'altro sostituendo al sangue perduto qualche stimolo esterno e qualche liquore che possa interinalmente supplire il difetto: estraete il soffocato con prontezza dalle acque, riscaldatelo, irritatelo e procurate contemporaneamente d'introdurre ne' pulmoni collo strumento di Goodwing un'aria sufficientemente ossigenata; questi che sembran cadaveri ritornano in vita, e il movimento che per grado risorge e sviluppasi ne è il consolante annunzio. Non vi nasca il sospetto che senza l'applicazione di questi stimoli la natura stessa avesse potuto soccorrere questi infelici e la superstite eccitabilità svilupparsi e mettersi in azione. Fingete uno di questi asfitici in tali condizioni che impossibile vi riesca il soccorrerlo: supponete di varj sommersi nel tempo stesso e contemporaneamente portati alla riva dai flutti alcuno sfortunatamente gettato all'opposta sponda a cui non può giugnere che un inutile desiderio. Il corpo di quest'asfitico, immobile al pari degli altri, rimane eternamente cadavere, intanto che quelli ai quali potete

applicare i necessarj stimoli ritornano per la loro azione a godere del movimento e della vita.

Nell'uomo pur troppo la sospension della vita è il più delle volte effetto di distrutta eccitabilità; nè l'arte benefica a cui vi siete dedicati vi offerirà se non rarissimi i casi ne' quali i vostri tentativi giungano a restituire l'azione vitale a chi ne aveva perduto insieme col moto qualunque contrassegno. Per lo contrario la storia naturale vi presenta moltissimi esempj di animali e di piante che possono giacere per molti anni senza vita mancando de' loro particolari stimoli, e ricuperarla di nuovo dopo questo lungo intervallo rinovandosi l'applicazione de' medesimi. Le anguille del grano rachitico, secondo le osservazioni del celebre Bonnet, si possono conservare senza alcun movimento vitale pel corso di venti sette anni, e ponno riprendere dopo un tempo sì lungo il moto e la vita purchè vengano umettate[a]. Il rotifero può mantenersi disseccato lunghi anni, raggrinzato, contratto, senza alcun movimento nè indizio di vita, a nulla più rassomigliante che ad un frammento di arida pergamena: umettandolo con una gocciola di acqua che mostra di essere l'elemento necessario alla sua esistenza vitale, esso dispiega di nuovo le sue facoltà, riprende la vita ed il movimento. Il tardigrado [b], il gordio o seta e-

(a) *Collections complète des oeuores* de Charles Bonnet. édition de Neuchatel Tom. VIII. pag. 260 note.

(b) Bonnet luog. cit.

quina (a), anche per le osservazioni del chiarissimo Spallanzani, conservano la medesima attitudine a vivere dopo molti anni di morte purchè sieno umettati; e leggiam pure essere state da Stuckey ravvivate alcune lumache dopo 15 anni di morte apparente (b). Questa prerogativa di conservare per lungo tempo l'attitudine a rivivere per l'applicazione degli stimoli compete anche al regno vegetabile. Per tacere dei semi di tante piante che giacciono senza vita i mesi intieri e sotto l'azione del calore e dell'umidità si sviluppano e vivono, abbiamo dalle osservazioni del sig. Gough che alcune piante già prima vegetanti e rigogliose, disseccate dopo al segno che rimanga estinta ogni vita, sono atte a rinverdire e rivegetare purchè vengano loro applicati stimoli convenienti. La *lemna minor* inaridita riacquistò dopo due anni di morte apparente la vita non solo ma la facoltà di riprodurre (c). Tutti questi portenti della natura sono altrettanti fatti che parlano in favore del principio che abbiamo adottato: dimostrano tutti egualmente che questa è legge comune a tutti gli esseri organizzati, che la loro attitudidine a vivere rimanga priva di effetto se non vengano applicati alla fibra stimoli capaci di metterla in giuoco. Bonnet parlò il linguaggio

(a) Bonnet luog. cit. Chap. XXXIII. note 7.

(b) *Scelta d'opuscoli interessanti* nuova ediz. Tom. I. pag. 35o. Milano 1781.

(c) *Bibliothèque Britannique. Sciences et arts* Tom. XVII. p. 61.

stesso di Brown nella spiegazione di questo fenomeno: „ Bisogna supporre, diceva egli, che „ l'acqua con cui si umettano gli animali dissec- „ cati sia una sorte di stimolo che ecciti la lo- „ ro irritabilità assopita nel tempo stessso che „ restituisce alle parti la loro prima morbidez- „ za, per intendere come essi riprendono la vi- „ ta ed il moto[a] „.

Ma quantunque gli stimoli convenienti abbiano tanta influenza sulla vita o sull'eccitamento da rianimarlo anche dopo una totale cessazione; sono però essi inefficaci affatto ove l'eccitabilità sia stata pienamente distrutta. Una malattia qualunque che abbia consumato questo principio vitale anche senza aver prodotto alcun guasto di parti o alcuno sconcerto di organizzazione, un eccessivo calore p. e. un veleno narcotico, un'imprudente dose d'oppio, una folgore lasciano a terra steso un cadavere in cui gli organi tutti sono ancora in istato naturale, ma che più non sente l'azion degli stimoli. La sua fibra muscolare i suoi nervi il pulmone il ventricolo ec. non hanno più alcuna attitudine a subir cangiamento o ad eccitarsi sotto l'applicazione degli agenti esteriori; in poche parole, nessuna disposizione al movimento nessuna eccitabilità. Voi chiamate indarno in soccorso i tentativi più forti che l'arte salutare ha saputo ricercar nei tre regni della natura: voi

(a) Bonnet oper. cit. Tom. VIII. *De l'irritabilité* p. 497 note.

applicate indarno l'alcali il muschio le cantaridi il caustrico ed il fuoco. Tutti gli stimoli ritornano vani, perchè l'eccitabilità fu distrutta. Non può risorgere l'eccitamento e la vita, non solamente ove l'eccitabilità trovisi sola ed abbandonata dagli stimoli; ma anche ove gli stimoli vengano applicati ad una fibra privata d'eccitabilità. Anche gli animali de' quali abbiamo parlato poc'anzi, suscettibili di rivivere dopo una lunga e totale sospensione d'azione vitale, vengono inutilmente irritati cogli stimoli i più idonei, quando per qualche circostanza la loro eccitabilità sia stata esaurita. Il rotifiero abitatore delle acque è atto a riprendere il movimento se sia rimasto anche anni intieri coperto di arena: al contrario esposto all'aria perde per sempre qualunque disposizione alla vita. Conchiude Bonnet che il contatto immediato dell'aria sia fatale a quest'animaluccio: Brown ne dedurrebbe che questo contatto è uno stimolo troppo forte per lui e capace di consumarne l'eccitabilità. Anche gli odori fetidi e penetranti, i liquori spiritosi e salini tolgono per la stessa ragione al rotifero qualunque attitudine a rivivere (a). Noi sappiamo, e voi lo vedrete provato a suo luogo da esperimenti non equivoci, che negli animali a sangue freddo uccisi dall'oppio o da altri stimoli di questa natura che stancano soverchiamente o consumano l'irritabilità

(a) Bonnet oper. cit. Tom. VIII. p. 263.

le fibre del cuore non si risentono dopo morte, come è loro costume, dell'applicazione di altri stimoli benchè gagliardi. „ Che l'azione di uno „ stimolo potente, dice Gahagan, diminuisca e „ distrugga l'irritabilità della fibra vegetale e „ con ciò la renda inetta a quella contrazione „ dalla quale dipendono la di lei vita e funzio- „ ni, è ampiamente comprovato dagli sperimen- „ ti di molti ingegnosi letterati e massime dell' „ abate Bertholon e Duhamel..... L'abate „ Bertholon trovò che con una lunga e ripetu- „ ta elettrizzazione la mimosa si privava affatto „ della sua irritabilità caratteristica e dive- „ niva tanto insensibile all'azione degli stimo- „ li quanto qualunque altra pianta comu- „ ne [a] „. Queste osservazioni provano ad un tempo e l'analogia che passa tra la vita de' vegetabili e degli animali, e la verità del principio browniano, che l'eccitamento o la vita è il risultato degli stimoli insieme e dell'eccitabilità [b].

(a) Vedi *Lettera sulla Dottrina di Brown* del Dott. G. F. al Sig. Brugnatelli.

(b) Avendo dai fatti più ovvii rilevato, dicea Giuseppe Frank, che nè il principio vitale per sè nè le forze esterne senza il principio vitale potevano generare la vita, ma che questa nascea dalla reciproca azione delle mentovate cose, il Dott. Brovvn conchiuse che la vita animale è il prodotto dell'zione di certe forze esterne operanti sul principio vitale. Questa definizione della vita mi pare altrettanto nuova quant'ella è semplice e giusta; almeno essa non ha potuto essere rovesciata da qualsivoglia argomento che le è stato opposto. Vedi *Lettera sopra diversi punti di medicina interessanti anche i non medici* di Giuseppe Frank medico primario dell'ospedale civico di Vienna.

Che se vorrete adattare questa definizione della vita generale a ciascuna delle funzioni del corpo vivente o alle particolari vite (*vite proprie* di Blumenbach) che competono agli organi differenti, voi la troverete sempre simile a sè medesima, sempre pieghevole a qualunque particolare fenomeno. Il pulmone il cuore l'occhio il ventricolo vivono la loro vita particolare o compiono le loro distinte operazioni sin che sono eccitabili, e sin che alla loro specifica eccitabilità vengono applicati stimoli particolari atti a metterla in giuoco. Senza ossigeno il pulmone non respira, i vasi sanguigni non vivono: l'ossigeno è inutile quando il pulmone ed i vasi sieno privati di principio vitale. Togliete alla retina l'impression della luce, come accade nell' opacità della lente, o supponete la retina paralizzata, come nell'amaurosi; nell'un caso e nell' altro la vita specifica di quest'organo o sia la sensazion della vista rimane egualmente sospesa. Nel cuore vuoto di sangue non succede la sistole, e la presenza del sangue è inefficace a risvegliarne le contrazioni, quando l'irritabilità delle fibre muscolari sia stata esaurita. Il ventricolo in fine ed il palato allora vivono la sua vita specifica quando sono eccitabili e quando alla loro particolare eccitabilità viene applicato lo stimolo conveniente degli alimenti e delle bevande. Se l'uno manca di questi due elementi manca la specifica vita di questi organi e di quanti concorrono alla mirabile costruzio-

ne ed armonia del corpo animale. Così che si può asserire senza tema d'inganno, che siccome la vita generale è l'effetto degli stimoli in genere applicati alla generale eccitabilità; così la vita propria di ciascun organo è l'effetto di stimoli distinti applicati ad un'eccitabilità specifica o particolare. Avrem campo di dare maggior estensione alle nostre vedute relativamente alla vita o all'eccitamento particolare degli organi quando parleremo dell'organizzazione. Basti per ora l'aver dimostrato che la macchina animale in tutta la sua estensione, i corpi vegetabili ed organici quanti sono che vivono, e ciascun punto in fine o ciascun organo del corpo animale e del vegetabile annunziano incessantemente la sicurezza de' principj di Brown, e dettano per induzione legittima la definizione della vita esposta da questo uomo immortale.

Prima di Brown certamente o non era stata proposta alcuna definizion generale della vita, o questa definizione era stata confusa coi fenomeni e coi risultati della vita medesima, o sotto l'aspetto di una definizione presentavasi in altri termini intatto sempre il quesito. Boerhaave chiamò vita animale quella condizione de' solidi e de' fluidi che si ricerca perchè il mutuo commercio tra la mente ed il corpo sussista in qualche maniera o possa essere comunque ristabilito (a). Valeva lo stesso il dire che

(a) Hermanni Boerhaave *Institut. de oeconomia animali* § 42.

la vita consiste nelle condizioni che si richieggon per vivere. De-Sauvages in una maniera poco diversa definì la vita un concorso di azioni o di disposizioni parte coesistenti parte successive, nell'union delle quali cospiranti tutte ad uno stesso scopo la conservazione dell'individuo, la perfezion loro consiste e la sanità (a). Il grande Haller cui l'impero distinto dell'irritabilità e della sensibilità trattennero dal generalizzare le proprietà della materia vivente, ma che sentì abbastanza non potersi senza ciò definire la vita in grande, non volle di fatti premettere alcuna generale definizion della vita nè alle sue linee fisiologiche nè a' suoi elementi di fisiologia (b). Il celebre Leopoldo Caldani che avrà sempre de' grandi diritti alla riconoscenza de' fisiologi nel suo nitido corso d'istituzioni collocò saggiamente la vita nell'esercizio delle funzioni (c); dalla quale definizione traluce benchè non espressa abbastanza la distinzione tra l'esercizio stesso delle funzioni e la semplice attitudine della fibra animale a prestarvisi. Pronunciò Gaubio essere la vita e la sanità quegli stati della macchina animale che sono consonanti alle leggi dalla natura prescritte (d); ciò che non poteva essere nè ignorato nè messo in dubbio da alcuno;

(a) De Sauvages *Pathologia methodica* in Proemio.
(b) Haller *Elementa fisiologiae corporis humani*.
(c) *Institutiones physiologicae* cap. I.
(d) Gaubii *Institutiones pathologiae* § II.

e Barthez tutto intento a seguitare i fenomeni del principio vitale non ricavò da essi e non presentò alcuna generale definizione della vita ne' suoi elementi della scienza dell'uomo nè tampoco nella sua nuova dottrina delle funzioni della macchina umana (a). Vrignauld nelle sue *Nuove ricerche sull'economia animale*, rinnovando la definizione data da Boerhaave e da De-Sauvages, fece dipender la vita da un concorso di azioni e dalla cospirazion vitale di tutti gli organi viventi e sensibili reagenti simpaticamente gli uni sugli altri (b). E sulle orme medesime il profondo Blumenbach pronunciò che dall'accordo che regna tra i solidi i fluidi e le forze vitali; dalla simpatia che ravvicina le numerose divisioni onde siamo composti; in fine dall'unione stretta del corpo coll'animo risulta la vita (c).

Dal prospetto di medicina teorica di Gregory non si ricava la generale definizione di cui parliamo; giacchè al principio dell'opera (d) sembra egli collocare la vita nell'esercizio delle funzioni: altrove poi parlando de' solidi vivi o vitali deriva la loro sensibilità e mobilità dalla vita (e), lungi dal considerare la vita come un effetto delle

---

(a) Paul. Ioseph Barthez *Nova doctrina de functionibus naturae humanae. Nouveaux élémens de la science de l'homme.*

(b) Vrignauld *Nouvelles recherches sur l'économie animale* § 748.

(c) *Institutions physiologiques* § 56.

(d) *Conspectus medicinae theoreticae* § 1 4.

(e) *Conspectus etc.* § 113.

medesime. Tra gli scritti più celebri prima della pubblicazione degli elementi di Brown le brevi linee di fisiologia di Guglielmo Cullen (a) contengono alcune espressioni che a primo aspetto mostrano analoghe le idee di questo grand'uomo a quelle del suo antagonista: giacchè suppone egli che la vita, in quanto è corporea, consista in un *eccitamento del sistema nervoso* e particolarmente del cervello (b). Ma riflettendo poi a ciò ch'egli intende per *eccitamento* e per *concidenza* del cerebro (c); esaminando la poca estensione ch'egli dà a quest'idee riguardo alle molle generali della vita; e più di tutto seguitando quest'autore nella teoria patologica di certe malattie e particolarmente dello scorbuto e dello spasmo (d), si può agevolmente inferire quanto la di lui dottrina, massime riguardo ai princípj generali, sia diversa da quella di Brown. Si accostarono assai più ad una filosofica definizion della vita e ne prepararono in certa maniera il ritrovamento que' fisiologi che videro l'irritabilità così detta diffusa per tutti i punti della macchina vivente, e che una contrattilità più o meno vivace manifesta od oscura attribuirono alle fibre tutte

(a) *Physiologia* Gulielmi Cullen ex anglico in latinum versa ab N. N. Venetiis 1788.

(b) Supponimus vitam, quatenus corporea est, consistere in incitamento systematis nervosi et praecipue cerebri, a quo diversae conjunguntur partes, ex quibus unum quid exurgit. Oper. cit. 136.

(c) Oper. cit. §. 130.

(d) Ved. Cullen *Elementi di medicina pratica.*

anche in apparenza immobili sotto l'applicazione degli stimoli. Dal credere irritabili o contrattili, benchè a differente grado, fibre vasi muscoli nervi ec. non vi era che un passo a definire la vita una specie di contrazione o di risentimento generale. L'illustre Girtanner che ha scritto contemporaneamente con Brown (a); che guarda l'irritabilità come una proprietà generale della materia organica; che ne considera assai esteso l'impero nel corpo animale, sembrava però non potervi appoggiare una definizione generale della vita; da che escluse i nervi dalle sostanze dotate di questa proprietà, e sostenne non essere la fibra nervosa in alcun modo irritabile (b). Ma siccome egli concede almeno che i nervi sentono l'impression degli stimoli coll' intervento della fibra irritabile che sola può immediatamente risentirsi dell'azione loro; così viene egli a convenire in qualche maniera che i nervi e le fibre vivono egualmente per l'applicazione degli stimoli. Intanto dalle sue idee sull'azione degli stimoli si raccoglie bastantemente quale debba essere la sua definizione della vita. „ La fibra irritabile dic'egli (per ser- „ virmi delle parole stesse di Rasori) dal primo „ momento della sua esistenza sino alla sua dis- „ soluzione essendo circondata da' corpi che a-

(a) Vedi il discorso preliminare del dott. Rasori alla traduzione del *Compendio della nuova dottrina*.

(b) *Dissertation* de Girtanner *sur l'irritabilité* Journal de Rozier 1790.

„ giscono su di essa stimolandola e su de' quali „ essa reagisce per la sua contrazione, ne segue „ che durante tutta la vita la fibra è in un'azione „ continua; che la vita consiste nell'azione ec.„ La quale azione, se mal non mi appongo, equivale all'eccitamento di Brown. Ma più decisamente di tutti (per non defraudare della giusta lode gli scrittori italiani) l'ingegnoso professore Gallini che si può asserire avere scritto prima di conoscere le opere di Brown (a), assegnando alla sensibilità egualmente che all'irritabilità muscolare ed alla contrattilità più oscura delle membrane e delle cellulari nn nome solo, la *capacità* di subire certi determinati cangiamenti di posizione e di produrre i fenomeni del senso, della contrazione, del moto ec. indicò le sue vedute sopra una proprietà generale di tutte le fibre viventi che le rende suscettibili di certe mutazioni sotto l'azione degli stimoli; e mostrò d'avere sentito che la suddetta *capacità* (b) messa in atto costituisce la vita. Del resto non è a mia cognizione che alcuno abbia prevenuto Brown

(a) Comparve per la prima volta nel 1792 la traduzione italiana del *Compendio della nuova dottrina medica di Brown* stampata dal dott. Rasori in Pavia, e l'Italia riconosce da lui le prime cognizioni della nuova dottrina e le prime applicazioni della medesima alla pratica ed alla chirurgia. Parimenti nel 1792 uscì stampata in Padova l'opera dal professore Stefano Gallini *Saggio d'osservazioni* che dee supporsi composta qualche tempo innanzi. Può dunque mettersi per noi l'opera di Gallini tra le anteriori alla dottrina brovvniana.

(b) Vedi il suddetto *Saggio d'osservazioni concernenti i progressi della fisica del corpo umano* Cap. II.

nel riunire non solamente con tanto interesse sotto una proprietà sola tutte le forze particolari de'differenti sistemi ed orgaui dell'un regno e dell'altro; ma nel presentare una definizion della vita di tutti gli esseri organizzati così spontanea così semplice così coerente ai fatti; e che in fine abbia fatto di questa definizione un centro solo a tutti i fenomeni e a tutte le variazioni che la vita subisce in istato di salute e di malattia.

Da che si conosce questa filosofica definizione intorno alla quale si può dire che tutta si aggira la nuova dottrina di Brown, nessun'altra ne è comparsa che non sia basata sui medesimi fondamenti o che partendo da altri principj non ceda troppo decisamente al confronto. A dir vero dopo quest'epoca, benchè si sia molto travagliato su varj punti particolari d'animale economia, e le gloriose fatiche di moltissimi fisiologi illustri abbiano di molto aumentata la copia de'materiali necessarj a costruire un corso completo di fisica animale, pochi per altro ne hanno sin qui tentata la difficile impresa. Quegli stessi che sulle adunate scoperte hanno travagliato un qualche corso un qualche prospetto di fisiologia o non hanno presentata alcuna idea generale della vita o hanno confessata la grandezza e la verità della definizione di Brown o ne hanno almeno adottate, benchè coprendole di un ingiusto silenzio, le idee principali: e quelli che hanno voluto apertamente scostarsene non sembra

no a mio avviso aver avuta molta fortuna ne' loro tentativi. Le quistioni fisiologiche di Platner stampate a Lipsia nel 1794; i discorsi elementari d'anatomia e di fisiologia del sig. Presciani che uscirono dai torchj di Milano nell'anno medesimo; le idee di fisiologia medica pubblicate nel 1795 a Pisa dal celebre Berlinghieri non offrono alcun prospetto generale alcuna definizione della vita. Il ch. Sementini di Napoli nelle sue instituzioni fisiologiche sembra adottare in parte la definizione di Brown quando avverte ne' suoi preliminari che alla parola *vita* vuolsi attaccare l'idea di uno stato di azione o di un movimento, e quando distingue da quest'azione stessa la semplice attitudine o la disposizione delle fibre. Se ne allontana per altro quando pretende che non solamente l'azione ma la facoltà o l'attitudine suddetta meriti il nome di vita (a). Al contrario il profondo Darwin nell'opera tanto rinomata della Zoonomia si spiega abbastanza chiaro in moltissimi luoghi perchè inferire si possa quanto egli seguiti da vicino le idee sulla vita dello scrittore scozzese. „ Le fi-
„ bre, dice egli, componenti i muscoli e gli or-
„ gani de' sensi posseggono la facoltà di contraer-
„ si. Le circostanze che accompagnano questa
„ forza di contrazione *messa in atto* stabiliscono

(a) *Institutiones physiologicae in usum regii Neapoletani archigymnasii* Tom. I. Praeliminaria *De vita animali generatim* § 1. 2.

„ le leggi del moto animale ..... Da una certa „ quantità di stimolo risulta un irritamento „ che è un moto dello spirito della vita men- „ tre lo stimolo stesso sveglia le fibre a con- „ traersi....(a). Le fibre del mondo vegetabile „ e dell'animale sono dagli stimoli degli oggetti „ esterni eccitabili a diverse specie di moto (b) „. Ma già questo scrittore dichiara apertamente il suo sentimento sulla dottrina di Brown. „ La „ concordanza, dice egli, di alcune parti della „ mia opera con alcuni tratti degli elementi di „ Brown (opera che, tolte alcune eccezioni, dimo- „ stra la più grande acutezza d'ingegno) può esse- „ re considerata come una sanzione della verità „ di questa teoria; giacchè noi verisimilmente „ col mezzo di diverse induzioni siamo giunti „ ambidue ad ottenere i risultati medesimi (c) „.

Era ignota ancora all'Italia benchè nol fosse alla Germania industriosa la Zoonomia di Darwin (d), quando ci arrivarono modellate sulla filosofia di Brown altre opere insigni che si ponno considerare come altrettante applicazioni della nuova dottrina uscita dalle mani dell' autore scozzese concisa e ristretta ma suscettibile del più felice svolgimento. Uomini di acu-

---

(a) Darvvin *Zoonomia* Traduzione di Brandis, Hannover 1795. Tom. I pag. 48.

(b) Oper. cit. pag. 179.

(c) Opera cit. p. 129.

(d) Uscì la traduzione tedesca di Brandis in Hannover nell'anno 1795.

to ingegno, scrittori non pedissequi aggiunsero il loro voto per la riforma di tante maniere diverse e discordi di guardare i fenomeni dell'animale economia e per la filosofica semplicità browniana. Le osservazioni di Giovanni Franks sulla vita animale delle quali dobbiamo al chiarissimo Bertoloni la traduzione corredata di acutissime riflessioni (a); le profonde ricerche sullo stato della medicina di Roberto Jones (b) ed il prospetto d'un sistema più semplice di medicina del celebre Weikard (c), opere che un dotto scrittore Tedesco Giuseppe Frank ha fatto conoscere all'Italia; le annotazioni e le copiose aggiunte fatte all'opera di Jones da Frank medesimo; il *Ratio instituti clinici* di questo scrittore (d) che mostrò dalla clinica di Pavia sin dove la nuova dottrina sia applicabile alla pratica medica, e varie altre opere in fine e del medesimo e di Rasori e del Dottore De-Hò l'immatura morte del quale è stata giustamente compianta dai medici filosofi, e di G. Giannini il di cui *Saggio sulla diagnosi* (e) mostra l'avve-

(a) *Osservazioni sulla vita animale ed apparenza di morte* di Giovanni Franks Traduz. dall'inglese di Ant. Bertoloni Pavia 1795.

(b) *Ricerche sullo stato della medicina secondo i principj della filosofia induttiva* del dott. Roberto Jones. Traduzione dall' inglese di Giuseppe Frank Pavia 1795.

(c) *Prospetto d'un sistema più semplice di medicina, ossia dilucidazione e conferma della nuova dottrina di Brown* del dott. Weikard. Trad. dal tedesco di Giuseppe Frank Pavia 1796.

(d) *Ratio instituti clinici Ticinensis, quam reddidit* Iosephus Frank Ticini 1797.

(e) *Memorie di medicina* Milano 1800.

dutezza insieme e l'imparzialità possono aversi per altrettanti monumenti della felice estensione della nuova dottrina sulla vita animale e delle grandi e vantaggiose conseguenze che ne sono derivate a tutti i rami della medicina. Così, per ciò che riguarda l'applicazione de' principj browniani alla fisiologia, la memoria altrove citata del Professore di Macdeburgo G. C. Reil sulla forza vitale; la dissertazione parimenti mentovata di Lodovico Gautier sulla natura dell'irritabilità; la memoria di Hebenstreit sulla turgescenza vitale (a) sono altrettante prove dimostrative che i più acuti fisiologi, comunque abbiano tentato di aggingnere materiali e di costrnire di loro proprio ingegno, non hanno però potuto prescindere trattandosi delle forze vitali e della vita dal primo disegno e dalle linee francamente abozzate da Brown.

Frattanto l'elettricità animale o il galvanismo e la dottrina chimico-medica di questi ultimi tempi allontanarono alcun poco molti ingegnosi fisiologi da quell'andamento semplice e sicuro che sembrava prescrivere alle ricerche fisiologiche e patologiche la nuova dottrina, e gli avvolsero in quistioni complicate difficili forse insolubili relativamente al principio vitale all'a-

(a) Gl'Italiani deene sapere buon grado all'attività d'un nomo eruditissimo il dott. Valeriano Luigi Brera che ci ha fatte conescere queste importanti produzioni della Germania. Queste opere steste e le molte sue preprie, delle qnali cadrà altrove in acconcio di trattenerci hanno oltre modo centribuito all'applicazione più soda della dottrina brovvniana alla pratica.

zione degli stimoli ed al meccanismo del senso e della contrazione. Volta, Aldini, Valli, Humboldt, Pfaff, Gren, Creve ed altri moltissimi hanno lungamente travagliato e travagliano con ingegnosi esperimenti a fissare il giusto valore dell'importante scoperta di Galvani, a provarne o distruggerne i risultati ed a cavarne in fine tutto il possibile partito per la dilucidazione de' fenomeni riguardanti la contrazione vitale. Noi ci tratterremo a suo luogo su questo importante argomento di fisica animale quando l'ordine della materia ci condurrà a parlare particolarmente de' movimenti muscolari. Basti per ora il riflettere che la definizione della vita data da Brown non poteva rimanerne pregiudicata; e che riguardo a questo punto il Galvanismo in qualunque senso si voglia prendere non ha dato alcuna spinta ulteriore alla fisiologia. Se un principio elettrico passa dai nervi ai muscoli al momento di una o artificiale o naturale comunicazione, noi abbiamo in esso una potenza eccitante i muscoli a contrazione siccome abbiamo nei muscoli un'eccitabilità suscettibile di rimanerne affetta; ed in ogni modo la contrazione o la vita risulterebbe dall'unione di ambedue. Se tutto il giuoco dipende secondo il sentimento di Volta da una ineguale ripartizione di fluido elettrico ne' metalli o negli archi di qualunque sorta a cagione della loro eterogeneità, e la rana non fa che sentire per la sua squisita sensibilità a questo principio il pas-

saggio che si effettua in certe combinazioni dall' un punto all'altro di un arco qualunque; anche in questo caso la contrazione o l'eccitamento della rana è il risultato dello stimolo proveniente dal fluido suddetto e dell'eccitabilità di cui sono fornite le fibre. Se in fine giusta l'opinione di Humboldt i metalli o gli archi eccitatori qualunque sieno altro non fanno se non mettere in moto un principio uno stimolo esistente negli organi stessi degli animali e capace d'agire sull'eccitabilità; anche in questo caso la contrazione è sempre il prodotto di questo stimolo messo in istato di agire sull'eccitabilità.„ L'ec-„ citabilità, dic' egli, è una proprietà generale „ delle sostanze animali e vegetabili, una pre-„ rogativa di cui gode la materia organizzata: „ l'irritazione galvanica non agisce manifesta-„ mente che sulle parti organiche provvedute „ di fibre sensibili: essa suppone una reazione „ della forza vitale ed appartiene a ciò che „ Hufland chiama azione vitale. I fenomeni „ galvanici sono fenomeni d'irritazione[a].„ In ogni modo adunque qualunque idea relativa alla contrazione muscolare ed alla vita possa essere risvegliata dal galvanismo, essa non isfugge l'esteso imperio della definizione Browniana.

La chimica animale, benchè portata a così alto grado di raffinamento e di perfezione dopo

(a) *Expériences sur le galvanisme et en général sur l'irritation des fibres musculaires et nerveuses* de Fréderic Alexandre Humboldt Trad. de l'allemand par Jadelot. An. VII. pag. 12. 355.

le più recenti scoperte sia giunta a mettere in chiaro molti fenomeni dell'animale economia e molte funzioni del corpo vivente, non sembrava però dover allontanare i fisiologi dalle vedute generali e dalle semplici idee della vita pronunziate dal fatto stesso ed esposte dall'inglese scrittore. L'illustre Chaptal uno dei genj riformatori della chimica avea ben conosciuto l'impero assoluto della vita su tutti i processi chimici che si effettuano negli organi degli animali e la dipendenza delle leggi chimiche da quelle della vita. „ Alcuni chimici, diceva egli nella sua fi-
„ losofica introduzione (a), guardando il corpo
„ animale come un corpo morto e passivo hanno
„ supposto negli umori le stesse alterazioni e
„ gli stessi cangiamenti ch'essi provano fuori
„ del corpo, e dietro una conoscenza superficiale
„ della costituzione di questi umori hanno prete-
„ so spiegare tutti i fenomeni dell'animale eco-
„ nomia: tutti hanno dimenticato quel principio
„ vitale che incessantemente agisce sui solidi e
„ sui fluidi, modifica senza intermissione l'im-
„ pressione degli esterni agenti, impedisce le de-
„ generazioni dipendenti dalla costituzione stes-
„ sa e ci presenta de' fenomeni che la chimi-
„ ca non ha potuto nè conoscere nè predire die-
„ tro le leggi invariabili che essa osserva ne'
„ corpi morti..... I corpi viventi riconoscono
„ l'influenza de' corpi stranieri; ma la loro azio-

(a) *Elémens de chimie* Part. V. Introduct.

„ ne è modificata dal principio vitale, che li re-
„ gola, e l'effetto varia secondo la disposizione
„ di questo stesso principio. Il chimico non può
„ dunque pronunziare a priori ed in una maniera
„ generale sopra questi effetti: egli deve pianta-
„ re i suoi risultati sullo studio del corpo viven-
„ te piuttosto che sulle operazioni del laborato-
„ rio: non deve valersi delle sue analisi che per
„ conoscere la natura de' principj costituenti:
„ ma il loro giuoco, la loro azione, i loro effetti
„ non ponno essere conosciuti che per uno stu-
„ dio serio sulle funzioni del corpo vivente „.
Ad onta però di questa grande verità, la spiegazione chimica di molti fenomeni subalterni alla vita ed il risultato della combinazione di diversi principj nelle prime vie nel pulmone nel sistema arterioso e negli organi hanno potuto far troppa sorpresa ad alcuni fisiologi e portarli ad idolatrare a segno la chimica animale da dimenticare talvolta le leggi e le molle primarie della vita medesima. Sedotti dai risultati brillanti dell'analisi, attaccati ai processi secondarj che si operano durante la vita si sono persuasi di poter appoggiare ad essi la teoria della vita e delle varie funzioni, ed hanno presentato delle dottrine fisiologiche e patologiche che mostrano a primo aspetto sottrarsi al dominio della dottrina scozzese. Lungo sarebbe ed intempestivo il riportare le spiegazioni chimiche che diversi autori hanno proposte dei varj fenomeni animali in istato di salute e di

malattia dando così altrettante spinte alla fisiologia chimica per innalzarla sulle ruine del solidismo. Basti a voi, per conoscere l'indole di questo progetto e per determinarne il valore, un saggio delle vedute del chiarissimo Baumes. „ Nella Teoria dominante delle scuole, dice e- „ gli(a), ci si parla diversamente del principio „ della vita, della natura delle forze sensibili „ ed irritabili, delle leggi del sistema nervo- „ so. Ma quante di queste spiegazioni sono ar- „ bitrarie volubili e rovinose? Egli è lo stesso „ che voler render sensibili per mezzo di a- „ strazioni idee confuse, che non si possono svi- „ luppare, e contentarsi di parole, allorchè vi „ è bisogno di cose, e così girare viziosamen- „ te d'intorno ad un cerchio di cognizioni per „ la maggior parte immaginarie.„ Queste lagnanze a dir vero potevano aver luogo quando non erano stati ancora assoggettati ad un solo principio tutti i fenomeni della vita; quando ciascuna particolare operazione aveva una particolare dottrina; quando la vita non era stata presentata in quel semplice aspetto nel quale Brown ha saputo osservarla. Ma da che si è ricavato dal fatto stesso che la vita è il risultato di potenze stimolanti che agiscono sopra corpi dotati di una proprietà capace di risentirsi della loro applicazione: da che tutti i fenomeni particolari si sono dimostrati dipendere dal concor-

(b) *Saggio d'un sistema della scienza dell' uomo* di I. B. T. Baumes Trad. ital. di Giuseppe Greco, *Milano* anno IX. pag. 19.

so di questi due elementi le lagnanze di Baumes non hanno più luogo alcuno. „ Il sistema chimico „ de' pneumatici, prosiegue il fisiologo francese, „ stabilisce nettamente i principj de' corpi, i „ composti che ne risultano, le combinazioni do- „ vute alla diversità alla natura o alla forza „ delle attrazioni: egli stabilisce de' fatti ne' „ quali tutto è paragonato raccolto analizzato: „ e s'egli riposa qualche volta sopra congettu- „ re lontane da quella severità che si richiede „ nelle scienze, almeno egli inspira delle ricer- „ che utili che l'osservazione e l' esperienza „ modificano, e che il genio apprende a depu- „ rare.„ Io concedo in fatti che le ricerche della chimica animale sieno utilissime e che molto giovi al fisiologo il conoscere i principj costituenti del corpo di cui vuole esaminare la vita; e il sapere quali processi abbiano luogo sotto l'influenza della medesima ne' vasi e negli organi differenti. Ma io non saprei dissimulare che il conoscere chimicamente questi prodotti della vita poco influisce ad intendere il meccanismo il giuoco i cardini della medesima: giacchè il rilevare le differenze chimiche che distinguono per esempio il chilo dagli alimenti, il sapere qual proporzione d'Ossigeno d'Idrogeno o di Carbonio, qual copia di sali di olj di linfa gli appartengono ec. non è conoscere l'eccitamento, la maniera di agire, la vita specifica del ventricolo: dall'influenza della quale dipendono questi chimici risultati non imitabili fuori del cor-

po da una affatto simile proporzione e combinazion di principj. Il conoscere qual differenza di composizione passi tra il sangue e la bile non ci porta ad intendere la maniera d'agire del sistema arterioso e de' vasi epatici in forza della quale il chilo convertesi in sangue rosso ed il sangue si cangia in un liquore denso, oleoso, verde ed amaro. Persino l'ossigenazione, che si effettua ne' pulmoni, del sangue che proviene dalle vene e che acquista perciò i caratteri di arterioso, quest'ossigenazione dissi che è pure un processo tutto chimico e che sembra a prima vista indipendente dall'eccitamento e dalla vita, giacchè si può imitare anche fuori del corpo esponendo del sangue venoso al contatto dell'ossigeno, non ci dispensa però dal calcolare le forze vitali che lo regolano e l'eccitamento de' muscoli e de' nervi dal quale dipende l'alterno ampliarsi e ristringersi del torace, ed il conseguente ingresso ed egresso dell'aria atmosferica ne' pulmoni. Che se il risultato di una languente digestione è pure un chilo mancante di certi dati principj o di certe combinazioni; se languendo le forze del fegato si trova la bile sopracaricata di linfa e meno abbondante di soda o di principj resinosi; se in fine affievolite le forze del circolo sovrabbonda nel sangue il siero ed è scarsa la parte rossa ed in questa pure si trovi minor copia d'ossigeno e di ferro ec; poco varrebbe a migliorare le condizioni della digestione introdurre nel ventricolo que' prin-

cipj che mancano nel chilo, quando non si ristabilisse l'energia del ventricolo stesso. Poco conterebbe a ristabilire le funzioni del fegato l'introdur della soda quando l'eccitabilità del fegato fosse esausta. Poco in fine si guadagnerebbe per generar del buon sangue dall'introdurre del ferro o dell'ossigeno quando le condizioni vitali del sistema arterioso lo rendessero inerte e non suscettibile di risentirsi dell'applicazione di questi stimoli, e di concepire un più energico eccitamento. La chimica animale adunque si limita a presentare i risultati dell' eccitamento vigoroso o languente della vita sana od inferma: e ben lo disse il circospetto Chaptal„ che essa ignora in quale maniera si „ eseguiscono questi cangiamenti, benchè sia in „ istato di conoscerli e di avverarli (a). „

„ Frattanto, prosiegue Baumes, si ha ragio- „ ne di ridurre la vita a quello stato de' corpi „ animati, ne'quali il moto ed il rinovellamen- „ to si oppongono con costanza alla putrefazio- „ ne (b) „: e ciò equivale a mio avviso all'indicare uno dei più mirabili effetti della vita ed a ripetere ciò che tutti sanno, senza intenderne il come, che il corpo vivente non imputridisce anche esposto al calore ed all'umido mentre appena estinta la vita è in preda ad una universale dissoluzione. Ma nessuno s'io mal non veg-

(a) Chaptal oper. cit. Introdux. cit.
(b) Baumes oper. cit. pag. 19.

go vorrà concedere a Baumes „ che quest'idea „ della vita ci permetta di esaminarla chimica- „ mente e di considerarla nella sua essenza in- „ tima (a) „ quasichè il sapere che i risultati della vita sono opposti a quelli della putrefazione possa condurci ad una profonda ed intima cognizione della vita stessa; e come se l'aver rilevato che le combinazioni de' principj per l'influenza dell'organizzazione vitale si fan più composte, mentre sotto la putrefazione diventan più semplici, non sia un effetto simile a tanti altri che abbiamo sott'occhio, senza potere però ricavare da essi il meccanismo della lor produzione. Quale idea essenziale qual carattere della digestione offrirebbe mai chi dicesse, che questa è una funzione per cui le sostanze vegetabili invece di inacidire come dovrebbero in un luogo tiepido ed umido diventano chilo? Quale ajuto ulteriore a conoscere intimamente la vita o di una parte o del tutto dai particolari o generali risultati che ci presentano le sostanze al di lei influsso soggette? Vantaggioso, già dissi, è l'esaminarne i prodotti chimici che sono come il termometro della sua maggiore o minore energia: ma questi prodotti sono sempre prodotti e l'*essenza intima* della vita non può venire per essi rischiarata e conosciuta. Si può anzi a mio avviso prescindere da essi in certa maniera senza che l'idea della vita ne rimanga lesa in alcun conto, e

(a) Baumes luogo cit.

si può concepire l'eccitamento del sistema nervoso e dell'arterioso, la sensazione la contrazione ed il corso del sangue ne' vasi suoi senza esser costretti a calcolare i cangiamenti chimici che succedono nel sangue medesimo. Se la macchina vivente non andasse soggetta a continue perdite e se non avesse bisogno d'essere risarcita si potrebbe intendere l'eccitamento arterioso e la circolazione del sangue anche prescindendo dalle aggiunte e dalle sottrazioni che questo liquore subisce. Molto meno si possono con Baumes concentrare tutte le idee della vita animale in generale e delle vite proprie degli organi dentro i confini di queste chimiche combinazioni se si avverta che esse sono costantemente subordinate alla *vita* e che le forze puramente chimiche senza la *vita* tenderebbero a dare dei risultati ben diversi da quelli che noi vediamo negli umori e nelle sostanze solide dei corpi viventi.

„ Il calorico, dice Baumes, che si combina „ chimicamente ne' nostri corpi dev'essere con- „ siderato come un agente della vitalità e di „ tutti gli atti successivi dell'esistenza: l'uo- „ vo fecondato nel corpo della gallina è con- „ dannato all'inerzia nè sarà giammai animato „ se il calorico comunicato a quest'uovo non „ gli doni impulso alla vita [a] „. Fin qui si direbbe che questo scrittore seguita esattamente

(a) Oper. cit. pag. 20 21.

i più sani principj della vita, giacchè il calorico è il più attivo ed il più essenziale degli stimoli e la di lui applicazione alle fibre eccitabili produce ciò che chiamiamo *vita*, o *eccitamento*. Ma sembra poi che molto egli si scosti da questi stessi principj allorchè dice„ che la ;, fissazione del fuoco nel germe fecondato è l'i-„ strumento col quale si vivifica l'agente in cui „ risiede la potenza di animare[a]„. Quale complicazione di principj per voler pure considerar chimicamente la vita e ridurre l'azione del calorico, che non è se non stimolante, ad un processo chimico o ad una combinazione? Io non vorrò già negare che il calorico si unisca ai corpi organizzati e vitali siccome si unisce ai corpi anche inorganici secondo la loro affinità e la diversa capacità di contenerne: non negherò che unito ad altri principj possa concorrere a nuove combinazioni e a nuovi processi. Ma indipendentemente dal fissarsi e dal combinarsi il calorico stimola, eccita, e risveglia *stimolando* il moto e la vita: non altrimenti che il cibo indipendentemente dal concorrere al processo da cui risulta il chilo stimola il ventricolo; e la luce senza formare processo o combinazione alcuna colla retina eccita specificamente la retina medesima e produce la vita; e le onde vibranti dell'aria senza combinarsi col timpano risvegliano l'eccitamento

(a) Oper. cit. pag. 21.

de' nervi acustici. E siccome non si vorrebbe dedurre che la luce e le onde sonore si combinano chimicamente colla retina e coi nervi acustici dal vedere che cessando la loro applicazione cessa il senso della vista e dell'udito; così non mi par giusto che Baumes concluda „ si„ no a qual punto si debba considerare chimi„ camente la facoltà vitale e la vita„ dal vedere che i vegetabili e gl'insetti muojono se cessi l'applicazione del calore alle lor fibre (a). Ma già Baumes stesso poco più oltre sembra costretto dal fatto a dimenticare *questa maniera chimica di considerare la vita* ed a discendere nel linguaggio comune allor che dall'esperimento di Gardiner sopra il cuor d'un piccione che riscaldato dava segni d'irritabilità e non ne dava più alcun indizio se veniva raffreddato conchiude„ provarsi quindi in una maniera evi„ dente che la proprietà stimolante dev'essere „ attribuita al calorico (b)„.

Riguardo all'irritabilità ed alla sensibilità poco importerebbe il concedere che la prima dipenda da combinazioni (*impressioni chimiche* così dette da Baumes) dell'ossigeno cogli elementi della fibra irritabile, e la sensibilità da combinazioni parimenti chimiche dell'alcoli cogli elementi della fibra nervosa (c). In ogni modo queste combinazioni chimiche o producono il *senso*

(a) Oper. cit. pag. cit.
(b) Oper. cit. pag. 23.
(c) Oper. cit. pag. 22. 23.

e la *contrazione*, ed in questo caso l'ossigeno e l'alcali operano come *stimoli*, e poco importa per l'idea della vita che essi stimolando la fibra vi si combinino anche chimicamente: o queste combinazioni producono solamente l'*irritabilità* e la *sensibilità*, cioè a dire preparano la fibra a sentire l'applicazione degli stimoli, ed allora queste combinazioni altro non offerirebbero che un processo per cui la fibra muscolare e nervosa acquisterebbero la loro particolare eccitabilità o la suscettibilità alla contrazione ed al senso. Ma la contrazione ed il senso esigerebbero sempre l'applicazione degli stimoli irritanti e degli oggetti sensibili per effettuarsi. Qualunque schiarimento adunque portar potesse la chimica animale sulle condizioni o sulle combinazioni che rendon le fibre muscolari suscettibili di contrazione, e le nervose di senso, la definizione della vita non dovrebbe però desumersi da queste combinazioni; giacchè mancando la luce alla retina, le particelle sapide alla lingua, le vibrazioni sonore ai nervi acustici, il sangue alle fibre del cuore non può aver luogo l'eccitamento specifico, il senso particolare, la contrazione, in poche parole la vita propria di questi organi, per quanto perfetta sia la combinazione degli elementi e per quanto attive sieno state *le impressioni chimiche che l'alcali ha fatto sopra gli elementi delle fibre nervose, o l'ossigeno sopra gli elementi della fibra irritabile*; dalle quali chimiche impressioni o combinazio-

ni questo fisiologo chimico si sforza di derivare la sensibilità e l'irritabilità[a].

E per ciò che riguarda queste generali nozioni della vita considerata chimicamente, come mai dall'appartenere le sensazioni, secondo il linguaggio di Baumes, all'*impressionabilità* del sistema può egli inferire che considerate sotto questa veduta generale presentino esse *qualche cosa di chimico nella loro natura*[b]? „ La sen- „ sazione, dice egli, del freddo e del caldo de- „ ve essere incontrastabilmente considerata sot- „ to questo rapporto, poichè il caldo ed il fred- „ do dipendono dalla combinazione o dal dissi- „ pamento del calorico. In effetto allorchè que- „ sto principio si combina col nostro sistema noi „ proviamo la sensazione del calore: allorchè al „ contrario noi ne comunichiamo ai corpi che „ sono in contatto con noi proviamo la sensazio- „ ne del freddo. Ora non vi può essere sottrazio- „ ne o addizione di un principio nella sostanza „ dell'essere vivente senza un cangiamento qua- „ lunque del suo stato chimico, al quale lo sta- „ to fisico è generalmente subordinato„. Io concedo che il calorico, mentre eccita le fibre e vi produce la sensazion del calore, vi si combini pur anche in quella guisa che si combina ai corpi morti secondo la maggiore o minore affinità che hanno con questo principio, siccome di

(a) Oper. cit. pag. cit.
(b) Oper. cit. pag. 24.

sopra accennai. Concedo che l'applicazione dei corpi freddi alla cute produca la sensazione del freddo o della diminuzione del calore, perciocchè si stacca dalla fibra quella porzion di calorico che passa ad equilibrarsi ne' suddetti corpi che meno ne abbondano. Ma questa operazione non è dessa propriamente in cui consiste la sensazion del calore o del freddo; e questa sensazione non dipende dalla combinazione o dal dissipamento del calorico se non in quanto la combinazione presenta alle fibre uno stimolo capace di produrre un dato eccitamento, e la sottrazione all'opposto priva la fibra di una porzione di questo stimolo e diminuisce così l'eccitamento medesimo. Io prescinderò dal cercare „ se non „ vi possa essere sottrazione o addizione di un „ principio nella sostanza dell'essere vivente „ senza un cangiamento qualunque nel suo sta- „ to chimico„: dirò bene che il tocco di un corpo aspro o levigato produce una data sensazione un dato eccitamento senza che succeda alcuna combinazione tra il corpo che tocca e le fibre sensibili della cute; e mi pare perciò che si possa guardare l'impression del calorico sulle fibre e la sua azione stimolante separatamente dalla combinazione chimica di questo stesso principio cogli elementi della sostanza nervosa. Questa combinazione succede anche ne' corpi morti e non organizzati ma in essi non v'è eccitabilità e perciò da questa combinazione non risulta eccitamento alcuno. Anzi anche ne' cor-

pi viventi una maggiore applicazion di calorico o combinazione, se così piace a Baumes di chiamarla, non è sempre la misura di un maggiore eccitamento o di una più forte sensazione di calore, dipendendo questa dallo stato dell'eccitabilità stessa più o meno atta a risentirsi di questa applicazione. Non è dunque da confondersi l'*impressionabilità* così detta da Baumes o l'eccitabilità delle fibre animali allo stimolo del calorico colla capacità che possono avere di *fissarlo* o di attrarlo a guisa dei corpi tutti della natura: non è da confondersi il processo qualunque siasi della combinazione o *fissazione* del calorico nelle fibre sensibili o irritabili coll'eccitamento che la di lui azione stimolante risveglia: non è in fine da cercarsi l'idea della vita generale o di qualunque particolare eccitamento nei processi chimici, qualunque sieno, che possano aver luogo nel corpo vivente.

Ciò che abbiamo avanzato contro Baumes e contro i fisiologi chimici relativamente alle sensazioni del calore e del freddo può applicarsi anche con maggiore diritto alle altre sensazioni particolari. Per ciò che appartiene al tatto io non trovo sicuramente tra le sensazioni diverse che eccita la configurazione de' corpi *quei rapporti intimi colle sensazioni del calore e del freddo* che Baumes vi ritrova[a]; e per conse-

(a) Oper. cit. pag. 24 25.

guenza io non saprei immaginare niente di chimico nell'operazione del tocco dei corpi levigati od aspri, concavi o convessi colla cute e nessun processo o nessuna combinazione nel vario eccitamento che ne risulta. Riguardo alla luce ai corpi odoriferi e saporosi e molto meno riguardo alle vibrazioni sonore dell'aria non si offre sicuramente alcuna idea di processo chimico tra questi agenti ed i nervi che ne risentono l'applicazione: così che alla teoria delle sensazioni ed in generale di qualunque risentimento vitale della fibra organizzata sotto l'applicazione degli stimoli mi sembrano assolutamente straniere le speculazioni della chimica animale ed i tentativi che si sono fatti e si fanno da alcuni per assoggettare ad essa le idee della vita. Che se pure una qualche sostanza applicata alle fibre muscolari o nervose ne rendesse più viva la contrattilità o la sensibilità o sia la suscettibilità di rispondere agli stimoli loro proprj, non ne verrebbe perciò, come dissi, che si dovesse chiamare un processo chimico l'eccitamento che risulta dall'azione di questi stimoli sulle fibre rese suscettibili di risentirsene. E quand'anche in fine tra gli stimoli stessi che eccitano le fibre muscolari ed i nervi e vi risvegliano la contrazione ed il senso, tra questi stimoli dissi e le fibre snddette avesse luogo una qualche combinazione chimica nel momento stesso o poco dopo, non sarebbe perciò da confondersi questa combinazione colla loro azion

stimolante, nè sarebbe giusto, come parmi d'aver dimostrato, il collocare in questo processo la sensazione la contrazione o l'eccitamento. Io non saprei meglio sviluppare una questione così interessante al dì d'oggi che esponendo le riflessioni dell'illustre Dumas tanto più calcolabili quanto che la scuola francese in generale sembra proclive alle applicazioni della moderna chimica all'animale economia. „ Volen- „ do, dic'egli (a), applicare il nostro metodo „ all'esame dei principj chimici noi dimande- „ remo ai partigiani di quest'ipotesi se le com- „ binazioni chimiche possano produrre il senti- „ mento, o se non lo possono. Se rispondono „ che esse ne sono incapaci, rovesciano tutto il „ sistema chimico-vitale riconoscendo la sua „ insufficienza in uno dei fenomeni essenziali „ della vita, e distruggono la base sulla quale è „ fondata la spiegazione degli altri fenomeni. „ Se pretendono che gli organi dell'uomo si „ combinino coi materiali delle sue sensazioni „ e che il sentimento risulti da una semplice „ combinazione chimica, bisognerà conchiude- „ re che in ragione del legame intimo che esiste „ tra l'idea e la sensazione, tra il sentimento e „ il pensiero questo si forma e si compone pei „ medesimi mezzi; che le composizioni chimi- „ che essendo varie esse possono cagionare tut- „ te le operazioni successive dell'intelletto; e

(a) *Principes de physiologie. Discours préliminaire* pag. 70.

„ che quindi l'intelletto stesso non è che un
„ prodotto della chimica. Qualunque parti-
„ to essi prendano non isfuggiranno il ridi-
„ colo di queste conseguenze; e non v'è biso-
„ gno di provare in altra maniera quanto so-
„ no frivoli e mal sicuri i principj che vi con-
„ ducono„.

Lungi però ch'io non ammiri i tentativi ingegnosi e grandi de' moderni scrittori chimico-fisiologi. Lungi ch'io non apprezzi le applicazioni sino ad un certo segno felici dei principj chimici ad alcune operazioni dell'economia animale. Il fisiologo dee certamente al chimico assai più di quello che a lui renda; e se non riceve di più è ciò da attribuirsi meno al difetto de' tentativi che alla natura stessa della cosa; non potendo, per così esprimermi, la fisiologia incerta e povera di dimostrazioni ammalgamarsi di troppo con una scienza così grande e così fiera della sicurezza de' suoi principj siccome è la chimica. Certamente se noi conosciamo addentro i prodotti di certe funzioni; se noi siamo in caso di calcolare ciò che perdono o acquistano i solidi o i fluidi la macchina animale o i corpi che la circondano all'atto di certe operazioni della vita; se i fenomeni del respiro, della calorificazione, dell'animalizzazione e dell'ossificazione ci sono cogniti sino ad un certo segno, noi, già lo dissi altra volta, lo dobbiamo alla chimica. Non è nè meno da negarsi che la chimica animale non faccia tutto dì de'

progressi, e che da questi avanzamenti sperar non si debba qualche cosa di più, in proporzione, anche per la fisiologia e per la patologia: ma io non posso astenermi dal farvi sentire di nuovo che l'applicazione dei principj chimici alla fisiologia può riguardare poco più oltre dei prodotti o dei risultati della vita o delle azioni vitali; ed in fisiologia la differenza che passa tra i risultati e le operazioni, tra i prodotti della vita e la vita stessa sono troppo calcolabili.

Noi veggiamo per esempio la nutrizione effettuarsi durante la vita e la sanità.„ Il corpo „ degli animali viventi aumenta prima di peso „ e di estensione sino ad un dato tempo per gli „ alimenti; si conserva poscia cogli stessi ali- „ menti malgrado le perdite che fa continua- „ mente[a] „. Io non saprei sicuramente negare che„ i materiali che compongono questo corpo „ e che procedono dagli stessi alimenti han- „ no delle proprietà chimiche particolari e so- „ no differentissimi„: concedo che anche questa tanto importante funzione ci appalesa„ che „ durante la vita animale ha luogo una serie d'o- „ perazioni e di fenomeni chimici che si succe- „ dono regolarmente[b] „. Ma cosa accade mai nel corpo vivente al cangiarsi delle età che rende maggiore o minore lo sviluppo e l'esten-

---

(a) Vedi la recente utilissima opera *Fondamenti della scienza chimico-fisica applicati alla formazione de' corpi e dei fenomeni della natura* di Vinc. Dandolo. Milano 1802.

(b) Dandolo oper. cit. alla parola *Fenomeni della vita animale.*

sione delle parti, progressivo o stazionario l'incremento de'solidi, vegeta o poco sensibile e cadente la nutrizione e la rinovazione? Come al cangiarsi delle epoche si disturba l'andamento dei chimici processi dalla perfezione dei quali riconosciamo la nutrizione perfetta? In che maniera e per quale infausta combinazione hanno un limite le addizioni mentre non l'hanno ancora le perdite? Come si comincia, vivendo sempre degl'istessi alimenti, sempre sotto il medesimo clima e sempre intenti con eguale interesse alla nostra conservazione, come si comincia, dissi, a vedere sproporzionata l'addizione di certi principj, a minorarsi quindi la morbidezza delle carni, la pienezza a cedere, ad aumentarsi l'ossificazione? E' la vita che comincia a scemare: è l'eccitamento che comincia a languire: la nutrizione il risarcimento lo sviluppo e l'ossificazione che ne sono altrettanti risultati subiscono proporzionate modificazioni..

Veggiamo così le secrezioni presentare a primo aspetto il risultato soltanto di chimiche affinità, e così ci sembra tutto spiegato il fenomeno dietro le leggi della chimica, potendo supporre qualche affinità preponderante tra certi determinati organi ed alcuni di quei principj che in un col sangue vengono trasportati dentro di essi. Ma quanti sforzi non sono necessarj per ispiegare dietro le sole condizioni chimiche degli umori e dei vasi, dietro la costituzione fisica o chimica dell'apparato vascolare „ il rallenta

„ mento l'accelerazione il raffreddamento o ri-
„ scaldamento del sangue, la perdita o l'assor-
„ bimento di alcuni principj, condizioni appun-
„ to alle quali si dee riferire la natura diversa
„ del sangue nelle regioni differenti del cor-
„ po?(a)„. La chimica, dice lo stesso Dandolo,
„ non può ancora somministrare sopra quest'og-
„ getto che delle generalità; e se si conviene
„ che spetta ad essa unicamente lo spiegare le
„ cause ed i prodotti delle secrezioni, bisogna che
„ essa sia molto più avanzata che non lo è, e che
„ abbia accumulato dei travagli molto più nu-
„ merosi, delle ricerche molto più esatte, delle
„ analisi animali molto più moltiplicate di quel-
„ le che in questo momento possiede, per poter
„ far conoscere ciò che ha luogo in ogni specie
„ di secrezione in particolare. Bisognerà deter-
„ minare la temperatura la consistenza e la na-
„ tura del sangue cerebrale, quella del sangue
„ della vena porta, del sangue delle arterie re-
„ nali prima di concepire il meccanismo delle
„ secrezioni che hanno luogo nel cervello nel fe-
„ gato nelle reni. Non sarà meno necessario di
„ meglio conoscere la struttura delle glandule,
„ e di spingere questa parte dell'anatomia al di
„ là del punto a cui è pervenuta, affine di ricer-
„ care qual genere d'influenza esercitano l'or-
„ ganismo ed il tessuto vascolare nella forma-
„ zione de'fluidi diversi(b)„. Non sono a dir vero

(a) Dandolo oper cit. alla parola *Secrezione animale*.
(b) Dandolo oper. cit. luog. cit.

piccioli questi passi che ci rimangono a fare per iscuoprire il meccanismo di questa oscura funzione. Ma anche ad onta dei più felici progressi della chimica e dell'anatomia io dubito molto che tant'oltre arrivare si possa; e temo assai che la vita non suscettibile di troppo ardite ricerche anatomiche o chimiche ci si metterà sempre di mezzo ed attraverserà nel più bello il corso delle nostre operazioni. Durante in fatti il complesso delle medesime chimiche condizioni, rimanendo sempre pronti i materiali, non cangiati gli umori, non gli organi o gli elaboratorj ne' quali separare si deono, un improvviso patema turba all'istante e sconvolge queste operazioni; il rapido fuoco dell'ira, l'istantanea azion del terrore alterano immediatamente le secrezioni della saliva, de'succhi gastrici, della bile ec. Se tutto il giuoco di queste secrezioni consisteva in alcune condizioni chimiche del sangue e degli organi, quale è dunque lo sconcerto chimico che lo spavento e l'ira producono? Come alterano questi patemi le condizioni od i pezzi dell' apparato? Sicuramente per mezzo di precedenti mutazioni vitali o alterazioni di eccitamento. Ed è a queste condizioni che il fisiologo si dee dirigere costretto a riguardare le alterazioni dell'apparato che vi succedono come altrettante conseguenze o risultati dell'alterato eccitamento.

Quando parleremo in particolare di queste differenti funzioni, secrezione calorificazione nu-

trizione ec. vedremo sino a qual segno ci possono soddisfare le applicazioni ingegnose della moderna chimica al meccanismo delle medesime. Scarsi siccome siamo in fisiologia di spiegazioni ci studieremo sicuramente di tirarne tutto il partito possibile, dovendo essere troppo interessante pel fisiologo l'offerire delle teorie suscettibili di dimostrazione. Ma persuadetevi che in fisiologia siccome anche più evidentemente in patologia ci si mostrerà sempre considerabile la differenza tra i risultati delle operazioni vitali e le operazioni stesse, naturali od alterate che sieno. Nelle malattie per esempio flogistiche o steniche, nelle pleuritidi nelle angine ec. io non negherò che sotto un acceleramento di circolazione e di respiro abbondar debba nel sangue l'ossigeno, e che dall'eccesso di questo principio spiegare si possano le qualità del sangue, l'aumento di calorificazione ed un eccitamento più ardito del sistema arterioso. Ma non vorrò io confondere gli effetti colle cagioni: non dimenticherò che tra molti respiranti un'aria stessa e alla medesima temperatura un solo può venire attaccato da pleuritide: non oblierò che una causa qualunque fisica o meccanica che porti un forte stimolo al sistema può produrre il dolore pleuritico anche prima che il respiro ed il circolo si sieno accelerati: e rammenterò anzi che l'eccitamento morboso ne'pleuritici si diffonde a tutto il sistema, benchè trattenuti dal dolore si studiano di respirare meno frequentemente che

possono. Per lo contrario nello scorbuto e nella clorosi avvi sicuramente una diminuzione di certi principj, ossigeno calorico cruore ec. siccome il colorito e l'aspetto degli infermi lo indicano apertamente. Ma nessuno, per quanto io credo, vorrà confondere questa diminuzione di principj, che è un effetto, colla diminuzione dell' eccitamento in cui consiste la causa. Nessuno vorrà studiarsi di derivare dalla diminuzione d'ossigeno, di calorico, di cruore ec. quella clorosi che un improvviso terrore o un amore mal corrisposto produsse ad onta di tutti gli sforzi per tenere in esercizio la macchina la respirazione ed il circolo. Può certo essere utile l'applicazione di maggior copia d'ossigeno o di calorico in simili casi, come è utile l'aggiungere un cibo più stimolante, una bevanda più spiritosa, un eccitante patema ec.; ma non è quindi da inferirsi che in quel difetto di principj consistesse il meccanismo e la cagione della malattia, come non si direbbe che in un uom sobrio la causa della pleuritide consista nell'eccesso del cibo per ciò solo che anche in lui la dieta giova a minorare il morboso eccitamento. Chi si indurrebbe a cercare la cagione dell'idrope in un eccesso di idrogeno o di acqua? Sarebbe in vero lo stesso che dire che la cagione dell'idrope è l'idrope stessa. Così nella rachitide è senza dubbio palese una minor proporzione di certi principj nelle ossa, una maggiore di altri, che è ciò appunto che ci dimostra un disordine nell'os-

sificazione. Ma per ispiegare il minor grado di questa funzione, che osserviam ne' rachitici, non dobbiam ricorrere alla morbosa proporzione di principj che ne è una conseguenza. Bisogna cercarne la causa nella diminuzione della vitale energia, potendosi solamente per essa intendere come di due fanciulli che poppano al medesimo seno in uno solamente si produca l'eccesso d'un acido affine all'ossalico (a) e la diminuzione dell' acido fosforico, mentre nell'altro questi principj si conservano nelle ordinarie proporzioni. L'uso delle lozioni alcaline e del fosfato calcare potrà giovare sicuramente neutralizzando l'uno de' suddetti principj ed aggiugnendo l'altro che manca: ma se contemporaneamente non cresca il vigor della macchina e il grado non s'aumenti dell'eccitamento, cessata a pena l'influenza chimica de' rimedj, torneremo presto alle condizioni di prima, siccome, assorbito per l'uso di alcune terre l'acido che si forma nelle prime vie degli uomini deboli, non è guarita per questo la malattia, e l'acido torna a svilupparsi qual prima, se non si rintoni il ventricolo e non si ricomponga l'azione del sistema intestinale. Siccome la fisiologia fidando soverchiamente nelle applicazioni de' principj chimici alla vita andrebbe a rischio di credersi più ricca di quello che non è; così la patologia si

(a) *Analyse du mémoire du Cit. Bonhomme sur la nature et le traitement du rachitis;* par Hallè. *Annales de chimie* Aout 1793 Tom. 18.

lusingherebbe mal a proposito di aver afferrata l'essenza e la cagione di molte infermità delle quali non avrebbe conosciuti se non gli effetti; e la medicina pratica minacciata sarebbe del pari di rimanersi palliativa e sintomatica.

Per terminare quest'articolo interessante, tornando alla fisiologia, chi potrà intender giammai dietro le leggi della chimica la virtù che ha il corpo vivente di preservarsi dalla putrefazione, l'impedita soluzione spontanea degli alimenti nel ventricolo ad onta delle condizioni chimiche che sembrerebbero comandarla, il risponder che fanno le parti irritabili con tanta energia agli stimoli, le propagazioni simpatiche de' movimenti dall'uno all'altro estremo della macchina, i fenomeni del senso e della contrazione? Conviene l'istesso Dandolo che importa molto il rimarcare„ che le azioni od i fenome-
„ ni che hanno luogo nel corpo degli animali vi-
„ venti non sono sempre dello stesso genere di
„ quelli a cui sono sottoposte le materie anima-
„ li prive di vita, e che la natura si è spesso
„ imposte delle altre leggi a questo proposito.
„ Ricercandosi, prosiegue quest'illustre scrit-
„ tore, ciò che fa differire la chimica animale vi-
„ vente dalla chimica animale morta, tosto si ri-
„ scontra che essendo la prima tutta intera fuori
„ della portata de' nostri strumenti e dei nostri
„ metodi d'analisi, non può il chimico se non
„ coll'osservazione de' prodotti naturali ricono-
„ scerne le cause ed i risultati; la seconda al

„ contrario, quella cioè che i chimici esercita-
„ no sulle sostanze animali separate dalla po-
„ tenza della vita, è tutta intera a loro dispo-
„ sizione. Il chimico agisce sopra queste mate-
„ rie con alcuni mezzi, instrumenti e reativi
„ molto più violenti che la natura non impiega:
„ queste materie morte sono d'altronde in una
„ condizione diversa dalle materie viventi; han-
„ no esse perduto il loro calore, il loro movi-
„ mento, le loro comunicazioni cogli organi a-
„ nimati, viventi, irritabili, sensibili (a)„. Con-
chiudiamolo adunque senza tema d'inganno. La chimica può offerirci il più bel quadro dei risultati o degli effetti della vita: ma non si può prescindere dal confessare che prima di questi risultati molto esiste ancora, e che quindi i fenomeni dell'animale economia, quindi i risultati suddetti dipendono. I prodotti che il chimico raccoglie riconoscono sicuramente per cause altrettanti processi chimico-animali: ma questi processi sono già essi stessi preparati dalla vita, sono modificati da essa, sono un prodotto della medesima. La definizione della vita non si dee dunque desumere da questi risultati come non si può desumere da nessuna funzione particolare. Il cercare la vita nella ossigenazione del sangue, nella calorificazione nella combinazione di certi principj o materiali in certe date parti del corpo, nella esalazione od evapora-

(a) Dandolo oper. cit. alla parola *Fenomeni della vita animale*

zione di altri sarebbe lo stesso che il cercare la definizion della vita nella circolazione del sangue, nella digestione degli alimenti, nell'assorbimento della linfa ed in altre funzioni simili che si compiono nell'animale che vive.

LEZIONE QUINTA

Sotto qual punto di vista sia stata guardata la vita da diversi scrittori, e quali objezioni sieno state recentemente mosse contro la definizione brow niana.

Ritrovati inutili anche i tentativi di alcuni moderni per ricavare la spiegazione della vita e delle funzioni vitali dai processi chimici e dalle combinazioni de' varj principj, rimane sempre più dimostrata la necessità di ricorrere ai solidi come dottati di eccitabilità, ed allo stimolo de' liquidi e degli oggetti esteriori come capace di agire sulla medesima, per formarsi un'idea della vita che non ametta alcun dubbio e che risponda alle cagioni che la precedono immediatamente siccome agli effetti che evidentemente la seguono. Quanta è l'oscurità e l'insufficienza delle definizioni della vita proposte prima di quella di Brown: quanta è la consonanza che osserviamo tra essa e le migliori dottrine che sono comparse in seguito: quanti in fine sono i motivi per rigettare qualunque idea o

diversa o più complicata che gli staaliani i mecanici e gl'idraulici il galvanismo e la chimica animale ci offrono sulle cause produttrici delle operazioni vitali; altrettanti sono gli argomenti che si accumulano in favore della nuova dottrina. E ben lo intendono ormai i fisiologi ed i patologi migliori dell'Inghilterra e della Germania dell'Italia e della Svizzera, i quali, per quante eccezioni oppongono ad alcuni punti della parte pratica di questa dottrina e particolarmente alla classificazione delle malattie, trattandosi però della vita ne hanno così generalmente adottato il linguaggio che la definizione browniana è divenuta la base di qualunque ragionamento. Scorrete le opere migliori de'moderni pratici e patologi: esaminate la loro maniera di guardare gli sconcerti morbosi, sia per eccesso o per difetto di stimoli, per aumento o per diminuzione di forze, per universale o per locale affezione del sistema o degli organi: analizzate le loro vedute sulla maniera d'agire delle potenze morbose e su quella de' rimedj che essi propongono; e voi vedrete le loro induzioni fondate ormai senza riserva sul solidismo non solo, ma sul linguaggio stesso di Brown; benchè non tutti credano necessario ad onore del vero di palesare i nuovi precetti e la nuova filosofia su di cui hanno saputo modellare i loro ragionamenti. Alcuni fisiologi vi sono pur anche i quali o non hanno sin qui adottata la suddetta definizione e dottrina, o non sanno presentarla in quella semplicità che

conviene all'indole de' suoi principj, o adottandola in altri termini si persuadono di coprire quella irresistibile deferenza che le verità grandi ottengono almeno in segreto anche dai più ritrosi. Ma i primi poco guadagnano dal confronto delle definizioni che propongono con quella dello scrittore scozzese: poco guadagnano gli altri sostituendo la complicazione alla semplicità dei principj, e le spiegazioni lontane della vita a quelle che sono immediati corollarj della medesima: gli ultimi in fine mentre sdegnano di accomunarsi coi seguaci di una verità dimostrata non ponno sfuggire la taccia d'una per lo meno inutile singolarità.

Chi doveva per esempio essere più proclive di Goodwing ad un'esatta definizione della vita dopo le ingegnose e grandi scoperte da lui fatte sull'influenza dell'ossigeno a stimolare e mantenere in movimento il sistema arterioso ed il cuore(a)? E pure egli se ne allontana decisamente quando definisce la vita *la facoltà di spingere i fluidi in circolo*, concentrando così nel solo sistema arterioso e venoso l'azione vitale che è comune a tutti i punti della macchina organizzata, come giustamente riflette il traduttore di Franks(b), e confondendo di più, a mio avviso, l'attitudine a produrre un effetto coll'ef-

---

(a) Ved. l'opera *Connexion of life with respiration*.

(b) *Osservazioni sulla vita animale e l'apparenza di morte* di G. Franks, traduzione italiana d'Ant. Bertoloni pag. 40.

fetto medesimo nel quale propriamente consiste la funzione o la vita. Non è egli vero che mancando l'ossigeno al sangue, o diminuita oltremodo la copia di questo liquore, o spogliato esso comunque di quelle doti che lo rendono specificamente stimolante, la facoltà che hanno il cuore e le arterie di spingerlo in circolo rimarrebbe inutile ed inoperosa? Non è adunque chiaro che questa facoltà di spingere i fluidi in circolo, come la facoltà di contraersi e di muoversi in generale, esige il concorso degli stimoli per effettuare la contrazione il movimento ed il circolo?,, La vita umana, diceva ,, Hufeland (a), fisicamente considerata altro ,, non è fuorchè un vero esercizio animale, un' ,, apparizione prodotta dalle forze naturali fra ,, di loro combinate (b)..... La vita di un ente ,, organico si chiama lo stato liberamente atti- ,, vo della forza, ed il movimento e l'attività ,, degli organi che le sono inseparabilmente con- ,, giunti. La forza vitale altro non è che la sem- ,, plice *idoneità*, ma la vita è quella che real- ,, mente agisce: ogni vita è conseguentemente ,, una continuata operazione dell'uso delle for- ,, ze e degli sforzi organici (c),,. Hufeland pubblicò questa sua opera sull'arte di prolungare la vita nell'anno 1796. Suppongo ch'egli non cono-

---

(a) *L'arte di prolungare la vita umana* di Cristofero Hufeland: traduzione italiana di Luigi Careno.

(b) Prefazione all'opera stessa pag. 1.

(c) Oper. cit. Tom. 1 p. 63.

scesse allora la dottrina di Brown; giacchè parlando della vita nella maniera suddetta non mi par naturale che egli avesse potuto passarla sotto silenzio. Certamente quanto v'ha di solido in queste nozioni consuona perfettamente con quella di Brown; e dove il professore di Jena le espone con maggior artifizio e più complicate non mi sembra che il faccia con proporzionato vantaggio della fisiologia. Questo per altro assai dotto scrittore nell'esaminare in seguito le condizioni dalle quali generalmente dipende la durata della vita, sviluppa delle idee molto conformi alla nuova dottrina. „ La vita, dice egli, è stata già molte vol- „ te paragonata ad una fiamma, ed in fatti essa „ agisce in una maniera eguale, le forze distrug- „ genti e creatrici trovansi dentro di noi in una „ incessante attività ed in un perpetuo conflit- „ to: e cadaun momento della nostra esistenza è „ un miscuglio singolare di distruzione e di crea- „ zione[a] „. Questa continua *distruzione* mi sembra paragonabile all'esaurimento browniano che è il prodotto appunto, come vedremo a suo luogo, della continua azion degli stimoli: e la creazione che singolarmente si associa alle cause distruggitrici o che almeno non è impedita da esse, benchè non sia stata molto calcolata da Brown, non può per altro, come vedremo, essere omessa dal fisiologo. Di fatto al momento stesso in cui per l'azione degli stimoli e sotto

(a) Oper cit. Tom. 1 p. 64.

l'esercizio della vita la proprietà vitale o l'eccitabilità si consuma o si affievolisce, al tempo stesso il chilo si converte in sangue, il sangue ristora gli umori perduti, il muco abraso viene restituito e lavorato, le parti recise si rigenerano, la fibra consumata si rinutrisce e si rinnova, che è ciò che esamineremo in una delle ultime lezioni di questo prospetto. „ La durata del„ la vita, prosiegue Hufeland, dipende dalla „ quantità della forza vitale che è incorporata „ colla cosa creata; ed egli è ben naturale che „ una maggior abbondanza di forze vitali durerà assai più e non sarà così presto consumata „ come una minore..... Il progresso della con„ sunzione medesima può seguire o più lentamen„ te o più presto, e per conseguenza la di lei du„ rata o quella della vita può essere più lunga „ o più breve a misura che la consunzione suc„ ceda o più sollecitamente o più lentamen„ te [a] „..... Vi bastino queste poche linee dell'opera di Hufeland per comprendere sin dove i medici tedeschi anche meno partigiani di Brown [b] si accordino in molti punti con esso, e quanto sieno amici del linguaggio semplice e filosofico di questi ultimi tempi e di quelle serie

---

(*a*) Oper. cit. Tom. cit. pag. 65 66 67.

(*b*) Quali eccezioni dia Huffeland alla dottrina brovvniana ed in quai punti si scosti dalla medesima si può rilevare dalla dichiarazione di quest'autore intorno al suo sistema di medicina pratica premessa alle *Osservazioni sulle febbri nervose* Ved. *Biblioteca germanica browniana* Tom. 1.

speculazioni che non si allontanano dall'osservazione e dai fatti. Del resto la massima parte dei medici della Germania ha pienamente adottate le basi della dottrina browniana della vita, come rilevasi dalle copiose raccolte di opere scritte espressamente sulla medesima (a): così che si può asserire senza alcun dubbio che questa dottrina ha più seguaci in codesto paese interessati a svilupparla perfezionarla ed estenderla che non ne ha avuto sinora presso le altre nazioni e nello stesso paese nativo. Le opere illustri di Weikard di Reil e di Gautier, di Mare e di Hebenstreit di Roeschlaub, Thomann, Pfaff e di tanti altri vene potranno agevolmente convincere (b).

Egli non è così della scuola francese. I fisiologi ed i medici di questa nazione, come avver-

---

(a) Ved. *Biblioteca medica browniana* pubblicata a Firenze da Luigi Frank. *Biblioteca browniana germanica* pubblicata da Gius. Belluomini e Luigi Giobbe in Padova.

(b) Gli Editori della *Biblioteca browniana germanica* promettono nel loro piano dell'opera la traduzione della patologia di di Roeschlaub. Il professor Brera mi scrisse già sono alcuni mesi che il il Dott. Viviani di Genova stava traducendola. Finora non si conosce presso di noi se non il *Fragmentum de febri* di questo profondo scrittore tedesco inserito nel volume sesto della *Biblioteca browniana* stampata a Firenze. Di Thomann conosciamo le *idee intorno alla febbre nervosa* molto conformi alla nuova dottrina ed al linguaggio di Brovvn. Di Pfaff mi viene annunziato dal Dott. Gius. Frank un corso di fisiologia e patologia ch'io spero aver tra le mani in breve tempo. Ma quanto interessanti esser non deggiono pel risorgimento della fisiologia e patologia i *Rischiarimenti della dottrina dell'eccitamento* che Frank istesso sta ora pubblicando a Vienna? Quanto utili agli avanzamenti dell'arte le opere

te il ch. Giannini in una sua lettera (a), sono ben lontani dall'adottare, molti anche dal conoscere la nuova dottrina. Non mi è riuscito sin qui di ritrovare alcun autore francese che parli con interesse della dottrina di Brown fuori del dottore Gilbert il quale in una sua memoria letta alla società di medicina di Parigi (b), dopo aver rigettati alcuni principj dell'autore scozzese, non nega per altro alla nuova dottrina il vantaggio d'essere basata sull'osservazione, e riconosce le grandi influenze della medesima sul miglioramento della patologia e della pratica. Io veggo intanto presentate nelle opere francesi o delle imperfette o delle complicate definizioni della vita, e veggo talora anche adottati in qualche maniera i principj ed il linguaggio stesso di Brown, o sovra di esso modellate e migliorate le dottrine fisiologiche e patologiche senza che di questo autore si faccia alcun cenno. Chi potrebbe non rimanere sorpreso della definizione della vita esposta pochi anni sono dal cittadino Le Roy nelle memorie della società medica di emulazione? „ La vita, dice e- „ gli, è la circolazione armonica di differenti „ atmosfere inerenti ai solidi ed ai fluidi dell'

---

importanti di patologia, terapeutica, e materia medica alle quali travaglia pure questo mio illustre amico promotore indefesso della medicina semplice e filosofica?

(a) *Lettera sullo stato del brownianismo in varie parti d'Europa. Memorie di medicina* Vol. 1.

(b) *Les théories médicales modernes comparées entr'elles.* Ved. *Recueil périodique de la société de médecine de Paris* T. V. p. 477.

„ economia: la vita è l'insieme e l'armonia del-
„ le forze che si trovano in tutta la natura (a) „.
Chi saprebbe farsi quindi un'idea delle potenze o dei mezzi pei quali la vita si sostiene? Chi intenderà qual parte abbiano in generale alla produzione della vita gli agenti che sono fuori di noi e le proprietà inerenti a noi stessi o alla tessitura organica della sostanza animale? Chi rileverà in poche parole da questa definizione i cardini primi della vita, o chi fisserà gli estremi entro de' quali la vita è circoscritta? Migliore di quella di Le Roy non è sicuramente la definizione che propone Bichat nelle sue ricerche fisiologiche sulla vita e sulla morte (b), le quali per altro offrono de' punti di vista molto interessanti per la fisiologia.„ La vita, per quanto egli si esprime, è l'insieme delle funzioni che resistono alla morte„; quasi che una definizione generale che debb' essere il compendio dirò così delle cause produttrici di un dato effetto e delle molle sulle quali l'effetto stesso si appoggia debba limitarsi all'indicazione superficiale di ciò che si cerca appunto di definire e d'intendere. E pure quest'uomo illustre in un' altra sua opera già da me rammentata con quella lode alla quale essa ha un vero diritto (c) parla in molti luoghi in una maniera che non disdirebbe al più sensato seguace della nuova

(a) Ved. Giannini letter. cit.

(b) Ved. *Memorie di Medicina* Vol. II. pag. 241.

(c) *Anatomie générale appliquée à la phisiologie et à la médecine.*

dottrina, e mostra di conoscere abbastanza il giusto valore delle cause che sostengon la vita, e di averne afferrato quel semplice e generale meccanismo che è dato solamente al filosofo di vedere e di valutare (a). Ma a lui non piace di servirsi della definizione browniana della vita nè di far sentire i motivi pei quali non la crede ammissibile: anzi nulla accennando dell'opera inglese richiama a questo luogo le idee sulla vita animale ed organica da lui esposte ne' suoi corsi di fisiologia le quali ad altro non tendono che a fissare dei limiti non so se abbastanza esatti tra gli animali e le piante, tra gli esseri organizzati e gl'inorganici (b). Complicate sono pure le idee di Dumas riguardanti la vita e sono ben lontane a mio avviso dal lasciare allo spirito quella semplice e chiara idea

---

(a) *Anatomie générale etc. Considérations générales* pag. 62.

(b) „ Ho chiamato, dice Bichat, vita animala l'ordine delle funzio „ ni che ci mette in rapporto coi corpi esteriori, indicando con ciò „ che quest'ordine appartiena solamanta agli animali e li distingue „ particolarmente. Ho chiamato vita organica l' ordine che serve „ alla composizione ed alla decomposizione abituale delle nostre „ parti, perchè quasta vita è comune a tutti gli esseri organizza- „ ti vegetabili agualmente come animali. Così l'organizzazione for- „ ma il limite tra i corpi organizzati ad i minerali, siccome la vi- „ ta animale serva di saparazione tra gli animali ad i vagatabili „. Ved. Bichat oper. cit. Vol. I. p. 102. Io non nagherò sino ad un certo sagno ai tra regni della natura i caratteri di distinziona ammessi da tutti i naturalisti. Avvertò però cha non sono le sole funzioni animali che ci mattono in rapporto coi corpi esterni: che questo rapporto è il sostegnó delle funzio ni ancha più semplici; e che non mancando di esso le piante non si può in lui fiuare nn limita di demarcazione tra gli animali ed i vegatabili.

della cosa, quella decisa impronta che producono costantemente i risultati dell'analisi e dell'induzione, e le dottrine tutte che sono una espressione una conseguenza del fatto stesso. „ La somma intiera (dic'egli) de' movimen„ ti e de' fenomeni dependenti dall'azione e rea„ zion mutua che gli organi esercitano: l'insie„ me delle qualità specifiche delle facoltà atti„ ve vitali che i principj costituenti di un esse„ re animato producono: questo sistema questo „ concorso di affezioni nel quale ciascun ele„ mento ha perduto la vita di sè stesso per vi„ ver col tutto e contribuire al sostegno della „ vita totale; ecco quale è il fondamento di tut„ te le differenze che il paragone dei corpi bru„ ti e dei corpi viventi dimostra. Egli è dun„ que anche in ciò, che consistono gli attributi „ essenziali del principio sconosciuto forse in„ determinabile chiamato natura, anima, forza, „ principio vitale, eccitabilità ec.; e considc„ rato come il punto d'appoggio centrale in„ torno al quale tutti gli atti dell'economia a„ nimale si spiegano e si succedono. Tale è il „ vero aspetto sotto il quale bisogna guardare „ il principio eminentemente attivo che diri„ ge dietro certe leggi la successione regolare „ e costante dei fenomeni stabiliti per la con„ servazione del corpo (a). „ Forse una certa predilezione per le dottrine più semplici e la

(a) Dumas Tom. I. pag. 265 266.

contratta abitudine a seguirle indispone il mio spirito a dare il giusto valore ai pezzi eloquenti ed artificiosi di questa fatta. A me pare però che questa maniera di guardare la vita sia molto meno rigorosa ed esatta di quella di Brown e de' profondi suoi commentatori e seguaci.

L'illustre Cuvier nelle sue considerazioni sull' economia animale (a) si allontana egli pure dal considerare la vita sotto il semplice aspetto nel quale ci viene presentata dalla dottrina browniana. „ L'idea della vita, secondo codest'insi- „ gne naturalista, è una di quelle idee generali „ ed oscure prodotte in noi da un certo seguito „ di fenomeni che noi veggiamo succedersi in „ un ordine costante e riuniti insieme da mu- „ tui rapporti. Benchè noi ignoriamo la natura „ del legame che le unisce, noi sentiamo però „ che questo legame debbe esistere, e ciò basta „ per indicarle con un nome che il volgo guar- „ da come il segno di un principio particolare „ benchè in effetto non esprima che l'insieme „ de' fenomeni che hanno dato luogo alla sua „ formazione.„ Oscura è di fatto l'idea della vita se si riguardi il meccanismo particolare delle diverse operazioni animali che ne sono il prodotto e la struttura intima degli organi ne' quali queste operazioni si effettuano. Non è così se vogliam limitare le nostre vedute ai generali caratteri delle cause che sostengon la vita

(a) *Leçon d'anatomie comparée* Tom. I.

ed alla maniera generale ed uniforme per cui tutti gli organi della macchina risentono l'influenza delle cause suddette. Non bisogna cercare la definizione della vita ne' suoi prodotti e molto meno nella spiegazione dei fenomeni particolari che succedono sotto di essa. E' d'uopo cercarla nelle condizioni generali alle quali la vita è attaccata, e dentro le quali i fenomeni tutti vengono esattamente compresi: e questo è appunto il vantaggio della definizione di Brown. A che servirebbe per definire la vita il fermarci con Cuvier sulla imputrescibilità de' corpi viventi che eludon le leggi delle chimiche affinità (a)? Questo conservarsi illese dalla putrefazione le carni e il sangue di un animale vivente è un semplice prodotto dell'influenza della vita, ma non è ciò in cui consista il *vivere*: giacchè una sostanza anche morta può per certe determinate circostanze chimiche difendersi dalla dissoluzione: e d'altronde in un corpo anche difeso dalla putrefazione può esser sospeso irreparabilmente l'eccitamento e la vita, e può l'abolizione di tutti i movimenti e la morte più certa comporsi per qualche tempo colla più consolante integrità delle parti. Egli è poi a mio avviso un confondere la proprietà o la disposizione a vivere colla vita stessa il dire„ che il „ movimento proprio ai corpi che vivono ha la „ sua origine in quello de' suoi parenti: che da

(a) Cuvier Tom. I. *Leçon* I. pag. 3.

„ questi hanno que' corpi ricevuto l'impulso vi-
„ tale: che la vita non nasce che dalla vita: e
„ che non esiste altra vita che quella che è sta-
„ ta trasmessa di corpi viventi in corpi viven-
„ ti per una serie non interrotta (a)„. Non è si-
curamente da negarsi che i corpi organizzati vengono esclusivamente o prodotti o sviluppati dai corpi organizzati egualmente, e che questa non interrotta progressione di vite ha luogo dagli uni agli altri purchè non manchino mai le cause capaci di eccitare e mantenere il movimento vitale. Questa progressione succede dalla madre al figlio perchè agli stimoli materni pei quali viveva nell'utero succedono immediatamente altri stimoli che lo circondano al momento in cui nasce. Ma se si eccettui l'organizzazione e la disposizione a vivere che ne è il risultato qual dipendenza osserviamo noi e quale legame tra la vita del fanciullo e quella de' suoi genitori? Fin che il fanciullo era un feto unito alla madre formava un corpo solo con lei e viveva di elementi comuni. Derivò in lui dalla madre la formazione delle parti; la loro organizzazione e l'attitudiue a vivere. Ma, uscito appena e separato dall'utero, non si può dire che la vita della madre continui in lui; giacchè, quantunque organizzato e disposto a vivere, non vive però un istante solo se non gli si applichino gli stimoli convenienti, ossigeno calorico alimen-

(a) Cuvier Oper. cit. Tom. cit. pag. 7.

to ec. atti a mettere in giuoco le fibre organizzate ed eccitabili.

Maggiormente disposto a distinguere l'attitudine alla vita dalla vita medesima sembrami il ch. Richerand professore d'anatomia e di fisiologia a Parigi.„ Debbesi, dic'egli, accuratamente distinguere la sensibilità dalla sensazione. La prima non è che una facoltà, l'altra al contrario è una funzione. Quella consiste nell'attitudine ad essere alterato, impressionato: questa può definirsi l'impressione stessa che si prova al contatto di un corpo qualunque[a]„. Ma da queste idee che pur sono applicabili a qualunque movimento a qualunque funzione a qualunque vita propria degli organi Richerand non ricava, come parrebbe assai naturale, nessuna generale definizione della vita, nè dà alcun indizio della nuova dottrina, nè fa menzione alcuna di Brown.„ E quale è dunque il destino, dicea lo spiritoso Giannini, che dall'epoca delle scoperte fisiche ed intellettuali di Loke e di Newton in sino a noi ha sempre paralizzata o ritardata in Francia l'introduzione delle verità nuove e grandiose?... Non si può veder con piacere che il celebre Cabanis non abbia nè men fatto cenno dell'opera di Brown. Se almeno l'elegante sua penna avesse impreso a confutare le massime browniane

(a) Ved. *Nouveaux éleméns de physiologie par* Anthelme Richerand. *Prolegoménes* pag. 24 25.

„ la sua confutazione sarebbe riuscita senza al-
„ cun dubbio la più brillante e la più sensata
„ di quante altre per avventura uscirono sino-
„ ra alla luce (a) „.

Più giusti verso Brown, benchè non facili ad essere sedotti dalle nuove dottrine, i medici italiani sottoposero al più rigido esame la definizione browniana della vita e la costrinsero a subire quel severo giudizio che solo poteva farla o rigettar con diritto o adottare con piena cognizione di causa. Sacchi, Vaccà Berlinghieri, Strambio, Villa, Marzari, Scuderi, Michelotti-Antonini e molt'altri scrittori anonimi esposero in diversi tempi varie obbiezioni alla parte teorica egualmente come alla pratica della nuova dottrina e non pochi ingegnosi rilievi, massime sopra alcuni punti di essa, tennero sospeso per qualche tempo il giudizio anche de' medici imparziali. D'altra parte Rasori e Frank, Monteggia e de Hò, Giannini, Bianchi, Riccobelli, Mocini ed altri molti sostennero colla massima energia la maggior parte dei principj di Brown e contrapposero l'osservazione ed il metodo induttivo alle opinioni de' loro avversarj. Sono a dir vero interessanti per la storia della medicina i lunghi dibattimenti nati tra le varie accademie su quest'importante argomento: e benchè la verità siasi sempre tenuta ferma al suo posto hanno però codeste contese influito mol-

(a) Lettera di Giannini *sullo stato attuale del brownianismo* ec.

tissimo a consolidarla ed a metterla in maggior luce. Non appartiene a questo luogo di chiamare ad esame la dottrina di Brown per quella parte di essa che riguarda la patologia e la pratica: paleserò a suo luogo imparzialmente il mio sentimento sulla medesima; e siccome procurerò di dare quello sviluppo che a me sembrerà conveniente ad alcuni principj della patologia browniana; così non tacerò quelli che mi parranno o inamissibili o non abbastanza provati. Ma trattandosi della definizione della *vita* e dei principj fisiologici che da essa si possono derivare io sono d'avviso che molte opposizioni si sieno mosse contro di essa senza un esame abbastanza maturo, e che l'oscurità di molte espressioni dell'autore e la difficoltà della materia abbiamo lasciato nascere ed accarezzare de' dubbj, che un esame più profondo potea di leggieri dissipare (a). Ben lo disse il ch. Mosca-

(a) Io stesso fui tra primi che mossero delle obbjesioni alla nuova dottrina: alcune mie note alla *Storia ragionata d'un Diabete* ch'io stampai nel 1794 e le mie lettere al dott. Rasori ed a G. Frank versavano su quest' argomento. La definizione della vita e la parte fondamentale della dottrina mi parvero però sin d'allora snattaccabili: ed anche alcuni dubj ch'io moveva sulla generale azione stimolante delle potenze sono stati in seguito dopo un esame più maturo per me stesso disciolti. Ho veduto quindi verificarsi in me quanto i miei corrispondenti mi presagirono: che uno studio maggiore e più tranquillo della nuova dottrina mi avrebbe fatto trovare la soluzione di molti punti che da principio sembrar doveanmi insolubili. Accedde lo stesso al ch. dott. Mocini, a cui il compendio della nuova dottrina parve sui primi tempi una raccolta d'incongruenze e falsi sembrarono ed ipotetici quanti sono i principj ed i canoni più certi della dottrina medesima.„ Ma lo rilessi poi, dic'

ti che l'opera di Brown non è da leggersi superficialmente, e che la nuova dottrina non è da raccogliersi dagli estratti, e dai giornali (a). Tutto è in quest'opera originale. E' nuova l'applicazione così rigorosa della filosofia induttiva alla medicina: è nuovo il ricavare per una necessaria illazione principj affatto nuovi dai puri fatti, anzi da quei fatti stessi e da quelle osservazioni che sembravano poco prima giustificare dottrine e principj del tutto opposti: è nuovo in fine il ravvicinar tanto tra loro oggetti che sembravano disparatissimi e il sottoporre le particolarità di un fatto qualunque ai caratteri generali che lo mettono al suo legittimo posto. Ma per seguir Brown in quest'impresa filosofica e grande, per adottare con sentimento i severi principj della nuova dottrina, per rigettare con giudizio gli errori che vi ponno essere

„ egli, in una sua lettera, lo rilessi questo libro attentamente e „ più volte, cominciai a poco a poco ad addimesticarmi con esso e „ benchè sulle difese per non lasciarmi sedurre, io trovai così sem„ plice, così solido, così geometricamente concatenato ne'suoi prin„ cipj, che non potei evitare una rivoluzione nelle mie idee„. E' molto interessante ed energica tutta questa lettera relativa al sistema di Brovvn scritta dal medesimo Mocini al dott Carlo Buccio, ed inserita nella parte medica del volume X. del *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina di questo secolo.*

(a) „ Librum quem in lucem nunc edimus neque perfunctorie „ legere neque per diariorum compendia cognoscere, sed attente „ admodum considerare non infrequenter etiam opportet meditari. „ Praeterquam quod enim dictionis asperitas, aliquando etiam ob„ scuritas negotium facessit, strictus admodum idearum nexus, re„ rumque absoluta quin et non raro audax novitas maximam le„ gentis adtentionem postulat si non audita prius auctoris cogitata „ recte assequi velit „. Moscati Praefat. in Jo. Brunon. Element.

frammisti è necessaria un'attenzione non interrotta, un ingegno fermo, e più di tutto la più fredda imparzialità.

Non mi pare, a dire il vero, che fosse altrettanto imparziale quanto scrittore eloquente uno dei primi oppositori il Dottor Giacomo Sacchi quando rimproverò a Brown l'analogia da lui ammessa tra la maniera di vivere de' vegetabili e quella degli animali e rigettò la distinzione degli uni e degli altri dai fossili, derivata dalla mancanza in questi di ogni vitalità (a). Non è d'uopo riportare a questo luogo le osservazioni e le sperienze di Bonet di Percival di Sennebier di Girtanner relative all'irritabilità delle piante ed agli stimoli che la mettono in giuoco: non è d'uopo seguire con Giuseppe Frank la vita le vicende le malattie e l'esaurimento de' vegetabili dietro le osservazioni di Gahagan, e di farne un confronto colle vicende alle quali soggiacciono gli animali (b). Egli è provato abbastanza dal fatto stesso e nessun fisiologo o naturalista ha osato di contrastarlo a Brown, anzi per parlare con maggior esattezza Brown l'ha imparato dai naturalisti medesimi, che senza luce e calore le piante non vivono e che il calore e la luce sono inutili se qualche malattia le privi della loro irritabilità: che in conseguenza

(a) Ved. Jacobi Sacchi *In principia theoriae brownianae animadversiones.* Ticini 1793.

(b) Ved. le osservazioni sull'irritabilità de' vegetabili inserite nella *lettera di G. F. al sig. Brugnatelli.*

gli elementi della vita nelle piante sono gli stessi che negli animali l'*eccitabilità* e gli *stimoli*. L'avere gli animali maggior numero di organi di quello che ne abbian le piante; l'aver quelli un ordine di funzioni dipendente dall'azione dell'animo sul cervello, e sui nervi (ciò che li distingue dai vegetabili) non toglie però che le funzioni che sono ad ambi comuni non si effettuino per gli stessi principj, e per le molle medesime. E riguardo alla differenza tra i corpi organizzati, (vegetabili od animali che sieno) ed i minerali non può questa essere messa in dubbio da alcuno, per poco che intenda il valore della parola organizzazione e quella di semplice aggregato o apposizione di parti. Nei minerali ciascuna molecola è perfetta: ha in sè stessa, dice Kant, la ragione della sua maniera d'essere: ed è perciò indipendente dall'altre. Non è così ne' corpi organizzati.

Non vi sembrerà nemmeno di molto maggiore importanza l'altra obbjezione di Sacchi nella quale pretendea di dimostrare, che la vita non può collocarsi nell'eccitamento, perchè anche mancando il medesimo può sussistere la capacità o l'attitudine a vivere, come osservasi negli asfittici e ne' sommersi, che ponno ricuperare la vita; e parzialmente in un occhio affetto da cateratta o in un membro paralitico, i quali mercè una cura conveniente sono suscettibili di tornare all'antico esercizio delle loro funzioni. E siccome un asfittico non si direbbe morto,

nè estinta si direbbe la vita nell'occhio o nel braccio suddetto, perciò la mancanza dell'eccitamento non è sempre mancanza di vita. Oltre che nell'arto paralitico, benchè manchi il senso ed il moto ossia l'eccitamento avvi però la vita ciò nulla ostante; giacchè in quest'arto circola il sangue e non soggiace esso alla putrefazione che attacca prontamente le sostanze prive di *vita*. Per poco che vogliate esaminare quest'obbjezione voi la troverete appoggiata al valore non ben convenuto di qualche vocabolo. Spesso un senso diverso che si attacca alle parole crea delle differenze di opinioni che una maggiore esattezza di lingua dissipa e distrugge. Cosa è vita anche nel senso degli antichi fisiologi? E' l'esercizio delle funzioni, che è quanto dire la disposizione a compierle messa in atto. Ovunque perciò manchi o sia sospeso l'esercizio di queste funzioni ivi è rigorosamente mancanza di vita, sussita o non sussita la suscettibilità a riprenderlo. Sta dunque la differenza tra Sacchi e Brown nell'essere più o meno rigorosi nell' espressione. Se la capacità sola non basta a costituirela vita, come è provato dal fatto, l'asfittico ed il sommerso non ponno rigorosamente chiamarsi vivi e bisogna in questo caso convenire con Brown, che la mancanza di eccitamento esprime la morte. Direste voi vivo il *rotifero* per tutto quel corso di anni, pel quale conservasi disseccato e raggrinzato come un'arida pergamena, lo direste voi vivo per ciò

solo che umettato poi è suscettibile di riprendere vita, e movimento? Se non si vuole ad un asfittico negare la consolante parola *di vivo* sinchè conserva dell'attitudine all'eccitamento, ed all'esercizio delle funzioni: se la parola *morte* per quel ribrezzo che inspira non si vuole adottare se non nel caso estremo in cui non la vita solo ma anche la suscettibilità è distrutta, allora è facile di ravvicinare le opinioni derogando però in qualche maniera all'esattezza ed al rigore dell'espressione, e rimanendo d'accordo, che per *morte* vuolsi intendere non l'abolizione soltanto d'ogni eccitamento, ma la distruzione pur anche d'ogni disposizione o attitudine al medesimo. Del resto, se il Dottor Sacchi vorrà distinguere la vita propria o la funzione particolare di un organo qualunque dalla vita universale che esso ha comune col tutto, vedrà bene che nell'occhio infermo di cateratta è distrutta soltanto la vita o la funzione particolare e si può dir morto riguardo alla medesima benchè goda ancora della circolazione del sangue, della nutrizione e di quanto lo mette a parte della vita universale. E ciò che diciamo dell'occhio dicasi egualmente di un organo o di un membro qualunque a cui manchi o l'attitudine alla particolare funzione che gli compete o i mezzi necessarj ad effettuarla: questo membro può non godere di questa vita particolare o specifica benchè non manchi della comune e godendo della comune è facile ad intendersi come venga pre-

servato dalla putrefazione. Riguardo poi alle altre obbjezioni relative all'azione specifica di certi stimoli su certe parti del corpo dai quali deriva dà Sacchi una grande eccezione all'identità ed unità dell'eccitabilità browniana: riguardo alla distinzione ch'egli crede doversi ammettere tra l'irritabilità e la sensibilità, siccome queste obbjezioni versano sopra argomenti che dovremo trattare in seguito, così ci riserbiamo di esaminarle a suo luogo.

Il paragrafo x. degli elementi di medicina di Brown eccitò de' clamori in alcune accademie, essendosi temuto che i principj in questo paragrafo contenuti condur potessero al materialismo.„ In tutti gli stati della vita, dice „ Brown, l'uomo e gli altri animali differiscono „ da sè medesimi già estinti e della materia ina„ nimata per questa sola proprietà, che sono ca„ paci di essere affetti tanto dagli agenti esterio„ ri come da certe loro proprie azioni in manie„ ra che ne risultino le funzioni o le azioni pro„ prie degli animali viventi„. E l'aver derivata lo scrittore scozzese la distinzione tra il cadavere e l'animale vivente dall'eccitabilità delle fibre mancante nel primo e non nel secondo ha fatto dubitare alcuni fisiologi d'acuto ingegno ch'egli abbia voluto prescinder dall'*animo* nell'esame e nella spiegazione delle funzioni che competono all'animale. A me pare per altro che il paragrafo in questione non giustifichi in veruna maniera l'indicato sospetto. A me pa-

re che Brown, mettendo a confronto il corpo vivente col cadavere, fornito il primo d'eccitabilità destituitone il secondo, stimolabile il primo dagli agenti che sono in rapporto con lui sordo il secondo a qualunque sorta di stimoli, parmi dissi che guardi la macchina animale solamente in quanto è passiva, cioè in quanto è stimolabile; e che prescinda in questo momento dagli agenti o dai principj attivi che ponno affettarla: tra' quali siccome sonovi per una parte gli stimoli conosciuti cibo sangue calore ec.; così si può annoverare per l'altra (senza contraddire ai principj di Brown) l'*animo* stesso produttore del moto volontario, e di tutte le azioni che ne dipendono. Che Brown potesse in questo esame prescindere da questo principio attivo mi sembra naturale e coerente alla cosa: giacchè quando il corpo è privato di eccitabilità, siccome il calorico non vi fa più alcuna impressione, così l'*animo* non può più risvegliare il movimento volontario de' muscoli. E se fosse pur supponibile che l'animo rimanesse per qualche tempo unito alla materia anche dopo che questa ha perdute le doti della sua organizzazione, la suscettibilità cioè alla sensazione, alla contrazione ed al movimento, sarebbe la presenza dell'animo inutile siccome è inutile la presenza e l'applicazione del calore, dell'ossigeno, e degli stimoli più gagliardi. La distinzione fisiologica adunque tra il cadavere ed il corpo vivo doveva desumersi dallo stato o dalle con-

dizioni della materia animale, o della fibra medesima; lasciando ai metafisici il ricercare come, resa questa fibra irreparabilmente ineccitabile o comunque impossibilitata a prestarsi ai soliti uffizj del senso e della contrazione, il principio animale o l'*animo*, la di cui presenza sarebbe in questo caso inutile, per comando e per legge fissata dall'autore della natura se ne stacchi e la abbandoni. Quando un braccio è assolutamente paralizzato è inutile per una parte il calorico e non può il grado più forte di esso produrvi la più piccola affezione: è inutile per l'altra l'azione dell'*animo* e non può effettuare verun'ombra di contrazione volontaria: questo braccio si può dir morto ad onta che non manchino gli esterni stimoli e la presenza dell'animo, che era capace in addietro di determinarne i movimenti. Ora la differenza di questo braccio morto da un braccio vivente dovrebbe essa desumersi dagli agenti che sussistono egualmente nell'un caso e nell'altro, o non piuttosto dalle condizioni della fibra nervosa e muscolare suscettibile nell'un caso, e non nell'altro, di rispondere allo stimolo del calore e dell'azione animale?

Del resto egli è dimostrato che Brown fermandosi a cercare i caratteri di distinzione del corpo vivente dal morto nella *stimolabilità* o nella suscettibilità di sentire l'azione degli stimoli non ha preteso di escludere dal novero degli agenti capaci di produrre eccitamento le a-

zioni *animali*: percicchè egli nel paragrafo stesso ha aggiunto che tra le potenze atte a mettere in giuoco la suddetta proprietà della fibra vivente sonovi non solamente gli stimoli esterni calore cibo aria ec., ma anche le interne potenze o sia le azioni dell'*animo* (il pensiero, per esempio, la volontà il desiderio l'attenzione ec.) che Brown ha contrassegnato abbastanza colle parole *quibusdam sui propriis actionibns*. E ciò vale a mio avviso quanto il dire che i corpi organizzati qualunque sieno sono suscettibili sin che son vivi di essere messi in azione da tutti gli stimoli esterni; ma che i corpi organizzati hanno *nelle interne loro proprie azioni* un agente di più e quindi una classe di funzioni o una parte di vita dipendente dall'influenza di quelle azioni medesime e costituente ciò che chiamasi *animalità*. E tanto più deonsi interpretare per questo verso le espressioni di Brown in quanto che egli mette nel novero degli stimoli esteriori il sangue stesso (a): non per altro sicuramente che per distinguerlo dalle azioni *animali* o da quelle *sue proprie azioni* che formano la classe importante degli stimoli interni. E quali saranno adunque queste *azioni interne*, queste *azioni proprie dell'animale*, se non sono ciò appunto che i più sani fisiologi chiamano *operazioni dell'animo*? A me pare d'altronde che molto giovar dovesse a Brown e che molto consuo-

(a) *Elementa medicinae* § XI.

ni ai principj della dottrina browniana il considerare nell'*animo* un principio attivo capace di risvegliare l'azione del cervello, del sistema nervoso e de' muscoli soggetti alla volontà. In fatti uno stimolo di più è una comoda chiave di spiegazione di tutti i fenomeni che costituiscono le funzioni animali; dovechè non considerando le azioni animali, per esempio la volizione l'attenzione ec. se non come una conseguenza degli stimoli esteriori bisognerebbe cercar di spiegare come queste mutazioni potessero essere al tempo stesso un *eccitamento* risvegliato dall'azione degli stimoli esteriori, ed un *eccitante* o uno stimolo capace di affettare le fibre del cervello, i muscoli ec., e di produrvi i fenomeni dell'attenzione e gli effetti della volontà. Che se trovasse taluno o non giusto abbastanza o inesatto o non coerente ai principj della metafisica il mettere le azioni dell'*animo* o l'*animo* stesso tra le potenze capaci di eccitare la fibra animale e in certa maniera nel rango degli stimoli, io sono persuaso almeno che non ne ricaverebbe un argomento di accusa contro di Brown, riflettendo che tutti i più savj metafisici in altre parole han sempre detto lo stesso. E' ignoto sicuramente come l'*animo*, questo immateriale principio, agisca sulla materia, e come la materia agisca sopra di lui: è ignoto come i nervi affetti dall'impressione degli oggetti esteriori possano affettare questo principio, e come esso determinandosi a movere un braccio

agisca sull'origine dei nervi brachiali e determini per mezzo di essi i muscoli alla contrazione: è ignoto come riflettendo ed attendendo agisca sulle fibre del cerebro e le stanchi. Ma, qualunque sieno le leggi ed i modi di quest'arcano commercio e di questa reciproca azione, egli è certo, che quest'azione si effettua: egli è certo che l'*animo* agisce sul cervello e sui nervi, e che gli effetti di quest'azione sono paragonabili all'effetto degli altri stimoli conosciuti. La contrazione delle fibre o de' muscoli di un braccio; l'eccitamento del cervello e del sistema nervoso sotto l'applicazione dello *spirito*; la stanchezza de' muscoli del cervello e de' nervi, se il movimento volontario o se l'attenzione arrivino ad un certo grado di lunghezza o di intensità, sono simili affatto alla stanchezza ed all'esaurimento de' nervi e de' muscoli cui sogliono produrre il calore il vino e gli altri stimoli di questa fatta portati ad un grado intollerabile alla fibra. Tutti i metafisici, tutti i fisiologi han sempre derivato la stanchezza che succede alle lunghe meditazioni dalla troppo intensa azione dell'*animo* sulle fibre del cerebro: dunque tutti han convenuto di quest'arcana influenza dell'*animo* sulla materia. E se gli effetti che ne risultano sono simili a quelli che vengon prodotti dall'azione delle potenze stimolanti, non mi pare contrario ai buoni principj il mettere quest'azione nel rango delle potenze medesime.

Le obbjezioni mosse contro la dottrina di Brown dal sig. Gemello Villa in una sua lettera al ch. Brugnatelli (a) riguardano la parte patologica e pratica di questa dottrina più che i principj fisiologici e la definizione della vita: d'altronde non sarebbe d'uopo fermarci ad esaminarle dopo le solide ed ingeguose risposte di G. B. Monteggia che ne presentano a mio avviso una soddisfacente soluzione (b). Così è pure delle riflessioni di Gaetano Strambio sugli elementi di medicina di Brown (c). Queste riflessioni interessano più il patologo ed il medico che il fisiologo ed il naturalista, e sarebbe perciò straniero a questo luogo imprenderne l'esame il quale fu poi anche abbondantemente esposto da tre medici di sommo ingegno, Bianchi, Francesco Frank e Mocini in altrettante memorie (d) che avrò campo di ricordare con soddisfazione nelle mie lezioni patologiche. Ma l'ordine della materia e l'esame compiuto che ci siamo proposti della definizione della vita non ci permette di passare sotto silenzio le opposizioni del celebre Vaccà Berlinghieri (e) o almeno quella parte di esse che riguarda più da vicino le cause produttrici della vita esposte nella dottrina di Brown.

(a) Ved. *Biblioteca browniana pubblicata da* Luigi Frank Vol. II.

(b) Opera cit. Vol. cit.

(c) Oper. cit. Vol. IV.

(d) Opera cit. Vol. IV. V.

(e) *Meditazioni sull'uomo malato e sulla nuova dottrina medica di Brown* Venezia 1796.

L'eccitabilità, secondo l'opinione di questo celebre professore, non è una e medesima in tutte le parti del corpo: essa è diversa di carattere negli organi differenti; giacchè il sale che sulla lingua produce la sensazione del sapore, applicato alle narici non eccita altra sensazione che quella del tutto comune a tutti i nervi. Questa stessa diversità si osserva in tutti gli altri organi de'sensi: e di più si appalesa anche nelle medesime parti di diversi individui; giacchè quel sapore che è delizioso per alcuni per altri è nauseante, quell'odore che è grato a taluno fa cader un altro in deliquio. Ad onta però delle riflessioni del professore di Pisa, s'io mal non veggo e se non s'ingannano meco gli scrittori più avveduti de' nostri tempi, la differenza di grado non ci autorizza ad ammettere nelle stesse parti de' diversi individui un'eccitabilità differente: altrimenti l'irritabilità la sensibilità che pur sono in tutti le molle generali della sensazione e della contrazione dovrebbero dirsi diverse di carattere, perchè in alcuni si osservano più vive che in altri: anzi nel medesimo individuo bisognerebbe supporre che cangiasse ad ogni istante l'indole o l'essenza di queste proprietà, perchè quel cibo stesso, che ordinariamente eccita solo un'azione discreta nel ventricolo e negli intestini, in alcune circostanze è intollerabile a questi organi e produce la cardialgia la colica ed il vomito. A spiegare questi fenomeni basta un grado diverso delle suddette

proprietà. Per ciò poi che riguarda il differente genio dell'eccitabilità negli organi differenti, retina palato nervi olfattorj ec., io non vorrò negarlo al professore di Pisa, senza accordargli però che molto se ne possa inferire contro la definizione della vita ed i principj della fisiologia browniana. Mi riserbo a dimostrare in altre lezioni particolarmente relative a quest'argomento che l'ammettere modificata differentemente ne' diversi sistemi ed organi della macchina l'eccitabilità non è un opporsi al fondo della dottrina di Brown: che l'estendere con vantaggio della fisiologia e coll' appoggio dei fatti i suoi stessi principj non è un muovere delle obbiezioni: che in fine, per quanto diversa di genio sia l'eccitabilità negli organi differenti in quanto che solamente da certi stimoli può essere messa in giuoco, ha però questo d'identico e di simile in tutti gli organi che solamente dagli stimoli può essere risvegliata, e che attaccata dagli stimoli produce da per tutto l'eccitamento e la vita. Ora questi sono appunto i caratteri generali che la rendono in tutti i punti simile a sè medesima. E perchè dunque se l'eccitabilità da per tutto è il mezzo per cui gli stimoli agiscono, se essa dovunque è la cagione per cui il senso il moto la contrazione vengono risvegliati e mantenuti dagli agenti esteriori, perchè, dice saggiamente il chiarissimo Cattaneo, vorremo noi dar tanti nomi alla stessa proprietà e dividerla e suddividerla in altre di natu-

ra diverse(a)? E che l'eccitabilità sia poi una proprietà unica ed indivisa nel senso dell'autore scozzese lo dimostra abbastanza l'autore medesimo: lo dimostra Cattaneo nella sua memoria: lo dichiarano le osservazioni ed i fatti i più conosciuti: e noi lo proveremo più particolarmente quando lo esigerà l'ordine della materia.

Passando il professore di Pisa dall'eccitabilità agli stimoli trova pure in essi di che trattenersi contro i principj di Brown, ed asserisce che l'azione degli stimoli differisce non solo nel grado ma in natura ed in ispezie. Io ripeterò qui ciò che ho detto poc'anzi dell'eccitabilità: che l'ammettere delle modificazioni non è un opporsi ai principj fondamentali della dottrina e che potrebbesi anche accordare che esistessero in natura stimoli di un dato genio senza che essi fossero meno altrettanti stimoli. Concedendo in fatti ancora ciò che a me non ripugna e che non si oppone alla dottrina di Brown, che lo stimolo odorifero della rosa fosse uno stimolo di genio differente dallo stimolo resinoso dell'aloe, converrebbero però tra di loro questi due stimoli nella generale maniera di agire, nell'attaccare le fibre dotate di eccitabilità, nel produrre sempre un eccitamento di qualunque grado o di qualunque genio egli sia, nel mantenerlo ad uno

(a) Memoria di Franc. Cattaneo medico-chirurgo intorno quei punti delle opere de' signori Vaccà e Scuderi che riguardano il sistema di Brovvn. Ved. *Giornale medico-chirurgo Milano Ottobre* 1795.

stato mediocre usati mediocremente nell'esaurire l'eccitabilità e nell'indebolire le fibre usati all'eccesso. Ma i diversi effetti degli stimoli non danno nè meno diritto a crederli diversi di genio; giacchè come avverte giudiziosamente il medesimo Cattaneo,, il vino in discreta dose pro-
„ duce allegria e vigore, in soverchia all'oppo-
„ sto abbatte le forze e rende torpido e melan-
„ conico: se dunque fosse vero che un diverso
„ effetto indicasse una natura ed essenza diver-
„ sa nella causa, dovrebbesi dire per conseguen-
„ za legittima che il vino gli alimenti i corpi
„ tutti cangiano natura ed essenza ad ogni trat-
„ to (a). Se tutte le potenze, prosiegue Vaccà,
„ agissero egualmente stimolando, l'aria mofe-
„ tica non dovrebbe sospendere sul momento
„ la vita; giacchè anche questa è aria cui, per
„ poca forza eccitante che accordare si voglia,
„ qualche grado bisogna accordarlo; e però l'ec-
„ citamento dovrebbe divenire più languido,
„ ma non perdersi del tutto„. Ma se l'aria mefitica fosse uno stimolo intollerabile al pulmone che esaurisse o stancasse l'eccitabilità di quest' organo, e pel conosciuto consenso di tutte le parti debilitasse irreparabilmente tutto il sistema in quella guisa che un'eccessiva dose di vino o di oppio produce sull'istante la morte, non sarebbe il funesto effetto della mofeta spiegato felicemente dentro i confini della dottrina

(a) Ved. memoria medesima Giornale cit. pag. 254.

di Brown? E se all'opposto, come a me par più probabile e come osserveremo altrove, l'aria mefitica fosse qualche cosa di negativo, mancante cioè di ossigeno o di quello stimolo che è necessario a sostenere la respirazione il moto del cuore e de' vasi, non sarebbe egualmente spiegata la morte che vi succede secondo i principj adottati? Nè mi pare che possa concedersi a Berlinghieri che mancando l'ossigeno gli altri stimoli dovrebbero ciò non ostante mantenere l'universale eccitamento. Bisogna a mio avviso valutare i rapporti organici del pulmone alla circolazione ed il legame mutuo e meccanico di questi organi vitali. Senza ossigeno, senza respirazione il sangue non passa dal ventricolo destro del cuore al sinistro: manca adunque in questo caso una condizione organica alla circolazione ed alla vita. Il sostenere che mancando l'ossigeno gli altri stimoli dovrebbero supplirvi sarebbe lo stesso che il dire che, strappato il cuore o legato qualche vaso insigne, dovesse la vita continuare in forza degli stimoli ordinarj. Riguardo in fine ai veleni che inducono una somma universale debolezza, ciò non fa per nulla contro i principj di Brown come Berlinghieri pretenderebbe. Vedremo a suo luogo che il calore ed il vino dentro certi limiti eccitano, abusandone eccitan troppo, e portati tropp'oltre esauriscono ed uccidono anche in un istante come la repentina azione del fuoco elettrico o una dose di alcool eccessiva. Per

ciò che spetta alle passioni, le eccitanti come la gioja la collera ec. possono agire come gli stimoli più galiardi ed uccidere nella stessa maniera se sieno portate ad un grado estremo. I patemi debilitanti o deprimenti così detti, siccome sono a mio avviso una sottrazione o una mancanza di quel grado di gioja o di contentezza che è necessario alla vita di un animale; così ponno considerarsi come una sottrazione di stimoli, ciò che altrove cadrà in acconcio di osservare particolarmente.

Marzari, Michelotti, Antonini esposero successivamente proposizioni varie, riflessioni ed osservazioni contro i fondamenti della nuova dottrina e contro i principj della vita stabilita da Brown. Pensò il primo e si propose di dimostrare (a) che l'eccitabilità riguardata come una forza motrice differente dall'irritabilità e dalla sensitività è una forza chimerica destituta di fondamento ed inammissibile in fisica. Appoggiò egli questa non lieve asserzione al non essersi mai nè da Brown nè da' suoi seguaci *snudata* ed esposta all'azion dello stimolo questa nuova forza della fibra muscolare e nervosa: per provare che questa forza comprenda l'irritabilità egualmente e la sensibilità credè necessario dimostrare che lo stimolo produca nelle fibre percezione insieme e movimento: e soggiunse in fine che gli esperimenti fatti sin qui, siccome di-

(a) *Giornale per servire alla storia* ec. Tom. XI. Parte fisic. p. 145. 146.

mostrano l'esistenza di queste forze distinte; così escludono la nuova forza immaginata da Brown. Questa prima obbiezione del Sig. Marzari rimane sciolta a mio avviso assai facilmente se si rifletta che l'irritabilità la sensibilità e quant'altre forze immaginare o trovar si potessero nella macchina animale sono altrettante e diverse espressioni di una proprietà comune a tutte le fibre viventi di risentirsi, benchè in varj modi, dell'applicazion degli stimoli: che tanto le fibre contrattili come le sensibili sono eccitabili egualmente in quanto che, mutabili alla loro maniera, lo sono però dagli stimoli, anzi non lo son che da essi: che le fibre muscolari si contraggono, le nervose sentono in quanto che le une e le altre sono suscettibili di essere eccitate: e che in fine l'eccitabilità di Brown non è una proprietà nuova se non riguardo alla esposizione delle leggi ch'egli ne ha ricavato, comuni alle parti tutte che sono atte in diversa maniera a rispondere agli stimoli. E' falso ciò ch'egli dice nella seconda proposizione che l'irritabilità e la sensibilità sieno proposte dai Browniani come effetti di una causa più universale, l'eccitabilità. L'irritabilità e la sensibilità sono l'*eccitabilità* stessa che secondo l'organizzazione diversa delle parti produce differenti fenomeni; ma è sempre dessa perchè li produce sempre in seguito degli stimoli: è sempre dessa perchè dagli stimoli o dagli agenti è consumata o indebolita egualmen-

te: è sempre dessa perchè, consumata che sia, gli agenti non producono più nè senso nè contrazione. Esponendo la cosa con precisione di termini rimangono inutili le discussioni del sig. Marzari sulla distinzione tra l'irritabilità e la sensibilità, e sulla dipendenza o non dipendenza della contrazione del sistema nervoso: giacchè quand'anche la fibra muscolare e la nervosa fossero due cose affatto distinte sarebbero però egualmente eccitabili dagli stimoli, ed almeno per questa e per le altre leggi indicate, ci troveremmo costretti a riunirle. D'altronde la quistione che esamineremo a suo luogo se l'irritabilità dipenda o non dipenda dai nervi se nervo e fibra muscolare sieno o no una cosa identica e coesistente è una questione a mio avviso più relativa all'organismo che alle proprietà, più anatomica che fisiologica; giacchè dipendenti tra loro o non dipendenti questi due modi diversi delle fibre di rispondere agli stimoli, offrirebbero però sempre altrettanti esempj della proprietà generale della fibra vivente di essere mutata dagli stimoli, della quale proprietà il senso e la contrazione non sono se non diverse espressioni.

Molto più acute ed interessanti mi sembrano le riflessioni del dott. Michelotti torinese (a) sopra la definizione della vita data da Brown. Lo scopo principale di questo professore è di pro-

(a) Ved. Giornal. cit. anno 1796. part. medic. pag. 86. e 97.

vare che molti agenti, senza essere *stimoli*, hanno delle grandi influenze sulla macchina animale: che il corpo vivente compie non poche operazioni indipendenti da ciò che chiamasi *stimolare* ed essere *stimolato*: che perciò la vita non è generalmente un effetto degli stimoli sull'eccitabilità. La necessità, dic'egli, della pressione atmosferica è dimostrata dalla moltiplicità de' fatti ne' quali, alterato l'equilibrio tra l'aria esterna e quella che è contenuta nel corpo animale, ne nascono grandissimi danni. L'aria è necessaria per dilatare i pulmoni e così promovere il corso del sangue, siccome è necessaria per fornire il calor animale. La suddetta pressione atmosferica, la dilatazione de' pulmoni, la produzione del calor animale che consiste in una operazione chimica non sono sicuramente effetti dipendenti da stimoli, nè influiscono stimolando al mantenimento dell'economia. Io non saprei negare a questo ingegnoso scrittore che molte condizioni sieno necessarie al mantenimento della vita le quali non sono sicuramente altrettanti stimoli, purchè però egli convenga meco che queste condizioni riguardano la disposizione o la preparazione di ciò che dee vivere, ma non riguardano l'atto stesso della vita. A me pare che una sensata analisi degli ordigni e dei mezzi pei quali la macchina vive ci conduca necessariamente a distinguere tutto ciò che la prepara o la condiziona a vivere da ciò che ne effettua la vita: ciò che

riguarda la disposizione organica, la costituzione di parti che deono vivere e moversi da ciò che in queste parti ben costrutte opera e mantiene la vita stessa ed il movimento. La pressione atmosferica è tanto necessaria al corpo perchè non si gonfi, come è necessaria al barometro perchè il mercurio si sostenga ad una data altezza. Questa pressione atmosferica è dunque una condizione costitutiva del corpo animale così organizzato com'è, ed è necessaria per la sua costituzione in quella guisa che è necessario un dato volume al fegato ed al cuore, una data ampiezza e non maggiore ai vasi arteriosi e venosi, alla vescica al ventricolo agli intestini. Costrutte come sono le parti, dotati gli organi di un dato grado d'estensione e d'ampiezza, compressa la macchina egualmente in tutti i punti dall'atmosfera, questa macchina non vive perciò: per risvegliarne la vita è nessaria l'applicazione dell'ossigeno, del calorico, del cibo e degli altri stimoli. La costituzione organica adunque e tutte le condizioni che la riguardano non portano per sè alla produzion della vita; e benchè qneste condizioni necessarie alla macchina vivente non sieno stimoli, non ne viene però che la vita dagli stimoli non dipenda.

Tra le condizioni che non riguardano l'atto stesso della vita, ma che sono solamente preparatorie di ciò che dee effettuare i movimenti vitali mi pare che metter si possano i processi chimici che succedono nel corpo vivente. Da

questi processi risulta bensì o la formazione di parti suscettibili di vivere o la formazione di stimoli capaci di mantenere la vita; ma i processi per sè non riguardan la vita se non come subalterni alla medesima, e non sostengono la vita se non per mezzo degli stimoli che essi producono e creano. Benchè adunque volesse concedersi al dott. Michelotti che l'aria inspirata non agisce come stimolo, ma intanto solo mantiene la vita in quanto somministra per mezzo di chimiche decomposizioni il debito calore al sangue; questo processo però diverrebbe indirettamente stimolante in quanto che sarebbe preparatorio del più valido degli stimoli, il calorico animale. Quest' idea ch'io propongo dei *processi preparatorj* alla vita, siccome mi sembra appoggiata al fatto stesso; così può condurci a valutare con qualche precisione la varia importanza ed influenza delle operazioni vitali e de' loro prodotti. L'unirsi ne' pulmoni l'ossigeno con il carbonio ed il convertirsi in gaz acido carbonico non è già una cosa stimolante, come non è nè meno un'azione che immediatamente produca la vita: ma stimolante è il calorico che si sviluppa da questo processo, ed è pel calorico che vengono animate o eccitate le fibre tutte, siccome animata viene e scossa tutta la natura organica. Così la macerazione de' cibi nel ventricolo o qualsisia altro processo chimico attaccato alla digestione non è già uno stimolo; ma è bene uno stimolo pe' vasi linfatici e per le arterie il chi-

lo che ne risulta, ed è il chilo e non la suddetta macerazione ciò che immediatamente cagiona il movimento de' vasi. Come può adunque l' ingegnoso oppositore prescindere dagli stimoli nella spiegazione della vita, se gli stessi processi chimici ai quali egli si attiene in tanto influiscono sui movimenti vitali in quanto preparano e forniscono stimoli molto attivi quali sono il calorico il chilo ed il sangue? E molto meno potrà l'autore far astrazione *dagli stimoli* e *dallo stimolare* delle potenze che mantengono la vita, se rifletterà che l'istesso cibo e le bevande medesime, prima di concorrere al processo chimico *digestione*, agiscono già come stimoli sulle fibre eccitabili dello stomaco. Il senso ricreante che noi proviamo al primo inghiottir gli alimenti non può dipendere che dalla loro facoltà stimolante. Così l'ossigeno, prima di subire le decomposizioni che ne sviluppano il calorico animale nel pulmone e nelle arterie, sembra potersi considerare come un valido stimolo: 1.° perchè secondo le osservazioni di Goodwing le vive contrazioni del cuore sono in ragione del sangue arterioso più vivace più rutilante più ossigenato: 2.° perchè l'applicazione dell'ossigeno è uno stimolo attivo anche per le esterne parti del corpo, per le piaghe asteniche ec., secondo le osservazioni e le vedute pratiche più recenti. Per lo che non mi par ragionevole il derivare col dott. Michelotti la morte de' soffocati dal solo difetto di meccanica dilatazion ne' pulmoni che

si costringono perciò e si oppongono alla circolazione: giacchè in questo supposto basterebbe affatto a mantenere la vita ed il circolo una distensione qualunque de'pulmoni stessi prodotta anche da un'aria non ossigenata; ciò che ripugna alle sperienze le più conoscinte.

Io non seguirò l'illustre oppositore nel ricercare a qual punto si arresti nella catena degli esseri organizzati l'irritabilità e la sensibilità, e se la vita di più di 25 migliaja di piante debba riputarsi dipendente da questi principj. Io non so credere che cessi l'irritabilità ove non se ne hanno più indizj visibili al naturalista; nè parmi che, ammettendo anche irritabili le piante che non ne danno indizio, si possa perciò dubitare *che anche le pietre lo sieno, benchè non ne dieno alcun segno*. I limiti che debbono esistere tra l'organizzato e il non organizzato sono per me il confine tra l'irritabile e il non irritabile. A me basta per altro che molte piante sieno irritabili come è troppo noto dalle più brillanti osservazioni. A me basta che moltissime di esse presentino fenomeni di salute e di malatia analoghi a quelli che offrono gli animali e dipendenti dalle medesime leggi, perchè si possa dire in generale che le piante non isfuggono la definizione della vita data da Brown. Nè in fine m'inquieterebbe molto che le piante o molte di esse uscissero da questa regola, quando gli animali vi fossero, come è dimostrato, universalmente soggetti. Ma trattandosi appunto degli animali io non so

intendere come si avvisi il dott. Michelotti di poter guardare il calor animale in altro aspetto che di stimolante (dando così un'altra eccezione alla definizione di Brown) per ciò solo che noi non abbiamo alcuna sensazione del calor interno prodotto dallo sviluppo del calorico stesso. E che? Abbiamo forse noi sensazione alcuna della presenza del sangue nella cavità del cuore e delle arterie o di quella della bile e degli altri succhi ne' loro particolari condotti? E pure nessuno vorrà negare a questi liquidi la facolà stimolante, nè da altro che dal loro stimolo dipendono in fatti le contrazioni ed i movimenti de' vasi irritabili. Io non vorrò tenacemente negare che, oltre la facoltà stimolante che il calorico esercita sui vasi e sui nervi, altre influenze fisiche o chimiche legar possano il calorico stesso alla vita: dirò bene che queste influenze chimiche riguardano quella data costituzione de' liquidi o de' solidi che si richiede perchè gli uni sieno stimolanti, gli altri stimolabili; e che tutto in ultima analisi concorre o direttamente o indirettamente a prestare alla vita i cardini disegnati da Brown. Il calorico non è gia solamente, come vorrebbe Michelotti, la causa della morbidezza e mobilità delle parti o della scorrevolezza de' liquidi; ma è da considerarsi come uno stimolo eminentemente atto a risvegliare e mantenere l'eccitamento. I fenomeni più maravigliosi della natura animata ce lo provano ad ogni istante. L'uovo non manca già di morbidezza e di mo-

bilità quando attende dal calore dell'incubazione una spinta ai movimenti vitali: nè al rotifero nè agl'insetti nè ad altri animali di questa fatta ne' quali la vita è sospesa basta per farli rivivere l'umettazione, quando non sia accompagnata da un determinato grado di calore. Ciò che avanza il ch. oppositore sull'azione del freddo e del calore eccessivo ad estinguere i movimenti vitali non appartiene a questo luogo e sarà da noi esaminato nelle lezioni patologiche sulla maniera d'agire delle potenze morbose.

„ La vita, dice finalmente il dottor Michelotti, è soltanto propria dell'organizzazione. „ Disorganizzando un corpo non facciam altro „ che renderlo inetto alla vita: così togliendo„ gli una parte costituente lo disorganizziamo „ e lo rendiamo per conseguenza inetto al vive„ re. Ma le parti costituenti del nostro corpo „ sono o contenenti o contenute, cioè o solidi o „ fluidi; resta quindi manifesto che, qualunque „ di queste noi ne toglieremo, dovrà non solo „ succedere la morte, ma ancora la disorganiz„ zazione: dunque se i fluidi sono necessarj al„ la vita lo sono in quanto sono parti consti„ tuenti l'essere organizzato, e non in quanto „ sieno stimoli: nello stesso modo che, tolta u„ na delle principali ruote ad un orologio, cessa „ il movimento (vita dell'orologio) in tutta la „ macchina, non perchè manchi il principale „ motore cioè la molla, nè che abbia perduta la „ sua elasticità ec.; ma perchè manca una par-

„ te costituente della macchina senza della qua-
„ le la medesima non esiste, si può dire, od esi-
„ ste in una maniera incapace di moto. Dun-
„ que i fluidi negli animali sono immediatamen-
„ te e non meno necessarj di quanto lo sieno le al-
„ tre parti, cioè i nervi i muscoli ec.„. Non v'ha sicuramente chi voglia mettere in dubbio che i fluidi non sieno parti costituenti di un animale. Ma chi non confesserà nel tempo stesso che la loro azione *in quanto al sostenere l'atto stesso della vita* è puramente stimolante e molto meno legata all'organizzazione di quello che lo sieno le fibre i vasi e gli organi stessi? Chi vorrà accordare allo scrittore torinese che levando il sangue ad un animale si disorganizzi egualmente come se gli si strappassero cospicui vasi nervi o visceri, o come se si levasse una ruota ad un orologio? La ruota levata ad un orologio non può essere supplita: è d'uopo rimetterla perchè l'orologio riprenda i suoi movimenti. Così nulla può supplire in un animale alla mancanza del pulmone o del cuore, di un tratto cospicuo di vasi o di nervi: ed egli è per ciò che le malattie organiche sono insanabili ed irreparabilmente mortali. Ma la mancanza del sangue sino ad un certo segno può essere supplita da altri stimoli, dal calore dai liquidi che si apprestano, dalle fregagioni dall'influenza stessa dell'animo, dal coraggio e dalla speranza. Una emorragia fa cadere in deliquio, e si sospende per la sottrazione di uno stimolo tanto necessario l'eccita-

mento e la vita: ma se si apprestino con prontezza i necessarj soccorsi si può richiamare la vita appunto perchè l'organizzazione è ancora nella sua integrità. Le rane svenate saltano ancora e sentono l'influenza degli altri stimoli, come è noto dall'*experimentum crucis* ripetuto da Spallanzani e da Girtanner. E a questo proposito mi sorprende che Michelotti citar possa questo esperimento senza sentire le conseguenze che ne derivano contro di lui. Da quest'esperimento egli deduce che il sangue non si debba guardare come uno stimolo mantenitore della vita, ma come il restauratore delle forze vitali. Anch'io guardo nel sangue la fonte di risarcimento pe' fluidi tutti e pei solidi cui l'esercizio delle funzioni e della vita continuamente distrugge. Ma quanto mi par vero che i fluidi risarciscan le fibre e le mantengan capaci di vivere; quanto mi sembra certo che il sangue e la linfa si prestino ai *processi preparatorj della vita*, sia colla formazione o lo sviluppo di principj atti a stimolare, sia colla formazione o risarcimento di parti atte ad essere stimolate ed a vivere; altrettanto sembrami sostenibile che i fluidi stessi *in quanto al sostenere l'atto stesso della vita* non vi concorrano se non istimolando. Questa mia idea avrà un ulteriore sviluppo nella prossima lezione ove parleremo delle influenze de' liquidi animali. Frattanto non m'inganno forse s'io credo che le obiezioni dell'acuto scrittore torinese alla definizione browniana della vita

abbiano nelle esposte riflessioni una non dispregevole soluzione.

Nel riflettere intanto *ai processi preparatorj della vita* i quali non sono a mio avviso da confondersi colla vita stessa, cade qui in acconcio di servirci di questa ch'io credo necessaria distinzione per eludere un argomento che ho sentito opporsi più volte alla definizine browniana della vita, e che non manca a primo aspetto di sorprendere. Si oppone a Brown „ Che il corpo animale ne'suoi primordj altro non è che muco: che questo muco ne'primi istanti non è ancora organizzato, non ha ancora nervi, fibre muscolari e manca in somma di ciò che può essere eccitabile. E pure questo corpo mucoso vive, giacchè debb'essere effetto della sua vita il crescere l'organizzarsi il formarsi. La prima formazione del feto non dipende dunque dall'eccitabilità, perchè questa non può preesistere all'organizzazione: non dipende dagli stimoli, perchè mancano le fibre organizzate ed eccitabili sulle quali essi possano agire. Ecco adunque nella formazione dell'embrione un genere di operazioni, una vita che sfugge le leggi assegnate da Brown „. A questa obbiezione può ridursi quanto espone nel § XIV. l'autore anonimo di un'opera *Confutazione del sistema di Brown* (a). Per rispondere a questa e a simili obbiezioni mi pare che sia necessario distin-

(a) *Confutazione del sistema di Brown* Milano anno X. p. 121.

guere ciò che accade nell'embrione dopo la fecondazione da ciò ch'egli è prima della medesima. Per le osservazioni di Haller, Bonnet, Spallanzani il principio fecondante del seme trova nell'uovo o nel germe un corpo organizzato già preesistente alla fecondazione, idoneo per conseguenza a risentirsi dell'applicazione di questo stimolo attivo. Il principio della vita del feto risponde adunque alle leggi dello stimolo e dell'eccitamento; e se l'azione del seme non basta a sviluppare il pollo, se vi si esige di più il calore dell'incubazione o del forno, abbiamo anche in ciò una prova di più dello sviluppo della vita per mezzo degli stimoli. Egli è certo intanto che da questo primo istante, in cui la vita de' germi animali e vegetabili incomincia per l'azione degli stimoli, sino all'ultima decrepitezza in cui la vita cessa perohè la macchina non sente più l'azione nè pur degli stimoli più forti, noi abbiamo una dimostrazione continua delle cause della vita assegnate da Brown, *stimoli* ed *eccitabilità*. Che se si parli di ciò che è l'embrione prima della fecondazione, è d'uopo anche qui rimontare a delle distinzioni che non sono state forse ponderate abbastanza. O noi consideriamo nell'embrione una macchinetta già formata già organizzata nel corpo della femmina; ed in questo caso essa fa parte della femmina stessa; e benchè non viva la vita propria che solamente può effettuarsi per l'azione del principio fecondante, vive però una vi-

ta comune colla madre e partecipa apparentemente, come qualunque altr'organo della medesima, degli elementi di vita ad essa comuni. O noi vogliamo spingere lo sguardo inquieto sino all'atto primo della formazione dell'embrione, quando cioè per forze non ben conosciute il muco la linfa la gelatina animale dallo stato di fluido passa a quello di solido organizzato e cominciano per un meccanismo arcano ad ordirsi in questo muco i primordj le fila il disegno dell' organizzazione; ed allora questo formantesi corpicciuolo è alle condizioni stesse del muco che in una parte recisa si organizza e diventa membrana muscolo ed osso. Avvi sicuramente un limite che la mente dell'uomo non arriverà a fissare giammai tra il muco che è ancora fluido ed il muco che comincia ad essere sostanza organizzata. Quando il muco in una parte recisa è già organizzato, esso fa parte del corpo organico, esso vive degli elementi conosciuti della vita comune. Sotto quest'aspetto parmi che possa considerarsi il germe già ordito. Quando il muco è ancora fluido inorganico, esso non vive, come non vive il sangue come non vive il chilo come non vive nessun fluido animale: ciò che proveremo nella lezione seguente. Così non vive il muco che va ad essere organizzato in germe, finchè non è ancor tale. Perchè questo muco è atto a prendere le impronte organiche, non si può dire che viva perciò, come non si direbbe che il sangue vive perchè è atto a diventar

carne organizzata. Questo muco è solamente un materiale, ed è soggetto alla vita ed all'influenza de' solidi come vi è soggetto il chilo ed il sangue. Perchè il muco suddetto subisce de' cangiamenti subalterni alla vita, ed è organizzato per l'influenza meravigliosa degli organi viventi, non si può dire che viva perciò; giacchè il sangue stesso è soggetto all'eccitamento de' vasi e ne subisce de' cangiamenti benchè non viva. Nè meno in fine può dirsi che questo muco prima d'essere organizzato viva perchè non va soggetto alla putrefazione; giacchè ne viene preservato egualmente il chilo ed il sangue senza che abbiano una vita. Il muco adunque da cui le parti vengono rigenerate e di cui si ordiscono i nuovi fili di un embrione allora solamente comincia a vivere quando è organizzato. Egli è vero però, ed io già lo dissi nel principio di questa lezione, che non debbe omettersi, benchè non sia stata calcolata da Brown, quella *produzione animale* o quella *creazione* che continuamente si associa alle cause distruttrici e che è figlia dell'eccitamento. „ Le azioni primarie della for-
„ za vitale, diceva Hufeland, non consistono
„ solamente nell'essere (le fibre) suscettibili
„ d'impressioni come degli irritamenti, e nel la-
„ sciarsi dominare dalle medesime; ma anche
„ nel trasmutare nella natura organica le parti
„ integrali che vengono trasferite nel corpo,
„ vale a dire nel congiungerle conformemente
„ alle leggi organiche, e finalmente nel dar loro

„ anche la forma e la struttura che richiede „ lo scopo dell'organizzazione [a]„. Ma questi prodigj della vita, questi maravigliosi prodotti dell'eccitamento son sempre prodotti, e non formano eccezione alcuna alle idee che *della vita in atto* ci siamo fatti dietro i principj di Brown. Questi processi, o sia che riguardino l'elaborazione de' liquidi o la nutrizione de' solidi o la rigenerazione di parti tagliate o la produzione di nuovi germi, sono bensì subordinati all'eccitamento ed alla vita, ma non sono essi stessi *una vita*. I pezzi già organizzati vivono per l'eccitabilità e per gli stimoli avendo una vita comune colla macchina a cui appartengono: i materiali prima d'essere organizzati non vivono, come non vive il chilo ed il sangue: ed i lavori tutti dell'organizzazione seguono le vicende dell'eccitamento e sembrano, comunque ciò accada, una conseguenza di esso, giacchè succedono in proporzione dell'energia della vita. Non mi pare adunque che l'autore della *confutazione* di sopra indicata abbia molta ragione di dire „ che la causa che conserva i solidi è quell'i- „ stessa che gli ha aggregati o formati; ma che „ questa causa non è l'eccitamento e non ha „ rapporto alcuno col medesimo [b] „.

„ Quei medesimi agenti, opponeva il dott. „ Antonini [c], che disciolgono il vegetabile pri-

---

(a) Arte di prolungare la vita umana Vol. I. § X.

(b) *Confutazione* cit. pag. 21.

(c) *Brownianismo discusso* Milano anno IX. pag. 13 14.

„ vato di vita, sèrvono a sostenerlo quando vi-
„ ve. E' dunque insita nel corpo vivente una
„ potenza la quale non solo regola e modifica
„ l'azione dissolutoria degli agenti esterni; ma
„ li circoscrive ancora alla sola risultanza d'ef-
„ fetti combinabile colla conservazione e colla
„ riproduzione del vegetabile stesso. E' ella
„ forse l'eccitabilità la potenza modificatrice
„ che si cerca?..... Un principio ristretto alla
„ sola modalità di grado, un principio passivo
„ quale reazione può opporre alla varia forza
„ assoluta degli agenti esteriori?„ Non è vero in fatti e nessuno lo ha preteso giammai che questo principio l'*eccitabilità* sia desso che modifichi gli esterni agenti, che li cangi in sostanza vegetabile o animale o che riproduca le parti. Bensì l'*eccitamento* è ciò a mio avviso che produce siffatti fenomeni e che elude l'influenza dissolutoria degli agenti, costringendo le materie introdotte nel corpo a subire delle impronte particolari. Almeno tutti i fisiologi convengono che la *vita* o la macchina organizzata e *vivente* opera siffatti prodigj o ad essi presiede: e siccome è altronde provato che la vita consiste nell'eccitamento e che la macchina organizzata non può operarli se non vive; così sembra giusto il derivarli immediatamente dall'eccitamento medesimo. Non sa intendere il suddetto scrittore, come in tanti e diversi processi della digestione chilificazione ematosi la conversione del sangue in varj liquori e in varie

sostanze, carne nervi ossa ec. possano essere il prodotto d'una causa identica e sola, l'eccitabilità gli stimoli. E pure li deriva poi egli dal principio vitale (a), e tutti i fisiologi li derivano generalmente da qualche cosa di simile, sia da uno sconosciuto principio, sia da diverse modificazioni del medesimo che non hanno altro carattere che un nome diverso, sia in fine dagli organi stessi dotati di forze particolari egualmente misteriose. Brown ha sentita e tutti sentiamo l'impossibilità di penetrare la prossima causa efficiente di questi processi. Ma non basta egli o non è egli almen giusto vederli in rapporto alla vita o all'eccitamento a cui sono sempre subordinati congiunti accordati? Per tutti questi prodotti non si esigono forse le stesse condizioni, vita, mediocrità d'azione e salute? E i diversi visceri che operano questi lavori, comunque sieno organizzati differentemente, non operano però tutti, non lavorano non mutano in quanto che vivono, e non vivono forse tutti perchè eccitabili perchè stimolanti? Il difetto di una di queste condizioni non toglie a tutti egualmente la facoltà di prestarsi ai lavori suddetti e di effettuarli? Bisogna adunque convenirne: la differenza dei processi, dei lavori, delle influenze dei varj organi può ben indicare un eccitamento di suo genere, come vedremo a suo luogo; ma è poi sempre un eccitamento confina-

(a) *Brownianismo discusso* pag. 18 19.

to sempre tra le due suste che lo producono, *eccitabilità* e *stimoli*. Questi processi, per cui si preparano liquori e stimoli, si risarciscono e si rigenerano fibre che debbono essere stimolate, sono conseguenze della vita, ma non sono la *vita stessa* o l'*atto vitale*, come non è *vita* la mutazione del cibo in chilo, del chilo in sangue, ma un prodotto della vita del ventricolo e de' vasi. In fine benchè sieno necessarj all'effettuazione di questi processi certi dati materiali come sono gli alimenti l'ossigeno il glutine l'azoto ec. e vi presiedano forse leggi e combinazioni chimiche; pure non si ordiscono e non si compiono *senza eccitamento* o *senza vita* e l'eccitamento li regola ed esso ne è la misura non solo ma la molla primiera. Se si vorrà partire da queste riflessioni che pur sono dettate dal fatto, si potranno, cred' io, conciliare molte differenze di opinione, e potrà estinguersi il fuoco che accende alcuni troppo fervidi ingegni contro la semplice definizione browniana della vita.

Non è in fatti da supporsi che Brown abbia creduto indifferente per l'animale l'alimentarsi o l'essere eccitato da stimoli non nutrienti, il *pranzare* o lo *stimolare*, come si esprime opponendosi allo scrittore scozzese l'autore della così detta *Confutazione del sistema di Brown* (a). Non vi voleva molto ingegno per conoscere la facoltà nutriente de' cibi della quale manca per

(a) *Confutazione del sistema di Brown* pag. 114.

esempio l'alcali la musica l'allegrezza; e queste differenze sembrano in qualche maniera indicate da Brown nella distinzione da lui fissata tra gli stimoli permanenti e i diffusivi. Ma quantunque potesse anche taccìarsi Brown di qualche omissione o d'oscurità su questo particolare, sarebbe poi anche un errore il voler negare ai cibi la facoltà stimolante e ciò che per essa han di comune cogli altri stimoli. E' un errore il dimenticarsi che la loro facoltà nutriente rimane senza effetto, quando per l'influenza della vita o sotto l'eccitamento degli organi i cibi stessi non vengano mutati in chilo in sangue in muco in linfa ec. E' un'inesattezza il confondere coll'atto della vita i processi che dipendon da essa, e che concorrono poi non a produrre o effettuare la vita medesima, ma a preparare le parti che deono vivere. Io sono di sentimento che la digestione l'animalizzazione la nutrizione appartengono a quelli ch'io chiamo *processi preparatorj* o di sostanze atte a stimolare, o di fibre atte ad essere stimolate. Questo riflesso non pare però che ridondi contro la definizione browniana; giacchè dovendosi desumere la definizione della vita non dalle condizioni che la preparano, ma dall'atto stesso in cui essa consiste, niente importa che i suddetti processi sieno diversi da ciò che chiamasi *stimolare*: basta bene che i loro risultati sieno o potenze stimolanti o fibre stimolabili. Brown ha considerato *l'atto stes-*

so della vita riguardo al quale gli alimenti non sono che stimoli. Dall'atto della vita egli ne ha tratta la definizione; e riguardo all'atto stesso egli è vero in fatti che i cibi ponno essere suppliti da qualche altro stimolo; giacchè quel primo vigore o eccitamento che essi soglion recare può essere temporariamente mantenuto anche da stimoli diffusibili che non nutrono o da una grata novella che ci fa dimenticare il bisogno di alimentarci. E tanto è lungi dal vero che non debba valutarsi l'azione stimolante de' cibi e delle bevande, che spesso la vita sostiensi per qualche poco di tempo anche da tali sostanze, vino liquori aromi ec. che non sono atte a ristaurare la fibra, ma solamente a sostenere l'eccitamento. Poste le quali riflessioni, non mi sembrano giuste del tutto le lagnanze dello scrittore anonimo nè le idee del dott. Michelotti „ che „ le bevande e i cibi vanno considerati non più „ che come restauratori della macchina anima- „ le [a] „. Che se l'autore dell'indicata confutazione, se altri molti avversarj di Brown vanno oltre *l'atto stesso della vita* e cercano il come gli alimenti nutriscono, felici o nò che riescano ne' loro tentativi, non dimentichino almeno che questo *nutrire* è anch'esso dipendente dall'eccitamento e dalla vita, come l'osservazione tutto giorno ci mostra. Se credono necessario contro Brown il risarcimento dell'eccitabilità, sappia-

(a) Ved. *Giornale Veneto per servire alla storia* ec. Tom. XI. Pars. medic. pag. 103.

no che io pure sono con loro, e che già da otto anni ne ho annunziate pubblicamente le prove (a) che io esporrò in una delle ultime lezioni di questo prospetto: ma sappiano ancora che io non credo che il risarcimento dell' eccitabilità si opponga alla definizione della vita ed ai cardini della dottrina browniana.

Del resto il non sapere cosa sia eccitabilità ed il confessarlo, siccome ha fatto lo scrittore scozzese, non mi pare che renda dispregievole la nuova dottrina, come ha osato dichiararla (solo contro il sentimento di tanti grand'uomini) l'autore della citata confutazione: molto meno mi sembra che l'ingenuità e la franchezza di Brown possano giustificare le ardite espressioni che il suddetto anonimo si permette, e le maniere per lo meno non filosofiche alle quali ei discende (b). Non appartiene a questo luogo l'esaminare il noto paralello tra Brown e Bacone che ha eccitato le meraviglie e lo sdegno di quest'anonimo. Dirò bene che le vie da Bacone indicate per la promozione delle arti e delle scienze sono state da Brown prima che da altri tentate in medicina: dirò che la dottrina di Brown sulla vita è il risultato delle più ovvie osservazioni: dirò che si potrebbero anche modificare le espressioni di Brown e prescindere si potrebbe per sino dal suo linguaggio senza

(a) I miei alunni possono consultare il Cap. X. del mio *Prospectus generalis animalis vitae.*

(b) Opera medesima pag. 33.

che la dottrina e i precetti su di essa fondati ne soffrissero alcun cangiamento. Rimarrebbero essi egualmente saldi, perchè la nuova dottrina può risolversi a mio avviso in una storia dei fatti osservati da Ipocrate sino a Brown, fatti che Brown ha saputo ravvicinare unire classificare meglio che altri non fecero (a). Brown non ha, come pretende l'anonimo, *supposto in astratto ciò che costituisce e fa che l'animale sia tale*. Egli più tosto ha derivato *da ciò che costituisce e lo fa essere tale* una definizione necessaria ed inevitabile della vita. Non è *una supposizione astratta* il dire che la vita o il movimento vitale la contrazione e il senso sono effetti di agenti applicati alla fibra e di una data attitudine della medesima a risentirne l'applicazione: questa disposizione a sentire e questi oggetti capaci di essere sentiti costituiscono un fatto, per intendere il quale non abbisognano gli sforzi della supposizione o della congettura. Non è perciò vero che Brown *abbia dinotato un supposto colla voce esprimente la facoltà degli animali a vivere*: con questa voce (eccitabilità) egli ha espresso un fatto certissimo quale si è la suscettibilità della fibra a contraersi a sentire a vivere per l'applicazione degli stimoli: questa espressione o questa indicazione non merita qua-

(a) „ Molte proposizioni di Brovvn (dicea il chiarissimo Galli-„ ni) esprimono il risultato delle osservazioni. Altre non sono che „ formole fissate per esprimere le differenze manifeste ne'varj sta-„ ti d'azione dell'eccitabilità „. Gior. venet. 1796 N. 6. pag. 132.

si il nome di un'idea astratta, tanto è identica col fatto, e tanto si confonde con esso. Se non piace all'anonimo di assegnare all'idea astratta (eccitabilità) le proprietà che caratterizzano gli animali, egli può bene assegnarli alla fibra. Brown le ha assegnate all'eccitabilità solamente per una maniera d'esprimersi. In vece di dire che l'eccitabilità si esaurisce o si fa languida, dica che si stanca o si esaurisce la fibra eccitabile: io gli prometto che tornerà lo stesso, e che il fatto le conseguenze e i rapporti di esso sussisteranno egualmente. E' falso che qui si parli d'una *qualità immaginaria*; perchè si tratta anzi della cosa più certa e più positiva che esista, qualunque sia il nome che a noi piaccia di assegnarle. E' falso che ne sieno *tante le leggi quanti sono i fenomeni de' diversi stati della vita*: perchè da Ipocrate sino a noi si sa da tutti che le particolarità organiche dell'occhio dell' orecchio e delle narici non impediscono che il *troppo* ed il *poco* non producano egualmente su tutti i medesimi effetti: si sa che tutti questi organi esigono l'applicazione di qualche agente per esser messi in azione: si sa che l'abitudine diminuisce in tutti la forza delle impressioni, e che in tutti la debolezza può succedere tanto al lungo esercizio come all'ozio eccessivo. Mi sembra poi ingiusto l'asserire che Brown attacchi assolutamente all' eccitabilità *l'idea di una cosa distinta dall'organizzazione o dalla specifica composizione:* giacchè l'autore scozzese, nel con-

sigliare la necessaria sobrietà in questa sorta d'indagini, mostra indifferente il definire se questa proprietà sia qualche cosa di aderente alla fibra, capace perciò di diminuirsi o di accrescersi, o se sia piuttosto una facoltà della materia stessa (senza dubbio specificamente composta o organizzata) che possa essere secondo le diverse circostanze o energica o languente (a).

Rimosse così, come a me sembrano, le scolastiche inquietudini che potesse per avventura risvegliare l'opera di questo per altro ingegnoso anonimo, io trovo che le più forti obbiezioni da lui esposte contro la dottrina di Brown, perciò che ne riguarda la parte fisiologica (b), si ponno ridurre alle seguenti: 1.° alle particolari affinità degli organi diversi con certi determinati agenti; ciò che sembra a primo aspetto argomentare un'eccitabilità non unica ma diversa ne' varj organi della macchina stessa: 2.° alla località delle affezioni o degli eccitamenti che si osservano nel corpo vivente in istato di salute e di malattia, in vista de' quali non si può adottare l'eccitabilità una ed indivisibile di Brown: 3.° alle varie maniere d'agire delle potenze che attaccano la fibra animale non tutte riducibili alla sola azione stimolante: 4.° alle leggi dell'e-

(a) „ Ne quis igitur per modo relata dicta incitabilitatis natu„ ram respici, aut an materia sit et sic modo augeatur modo immi„ nuatur, an adhaerens materiae facultas nunc vigeat, nunc langueat „ definiri .... interpretetur „. *Elementa medicinae* § XVIII.

(b) Le opposizioni di quest'anonimo spettanti alla patologia saranno da noi esaminate nella parte terza di quest'opera.

saurimento dell'eccitabilità stabilite da Brown e che non sono conciliabili coi fenomeni che l'esercizio della vita presenta: 5.° finalmente all' attività del principio vitale, per cui non può adottarsi l'idea di Brown che la vita sia uno stato forzato della fibra animale. Riguardo alla prima obbiezione, siccome essa è stata mossa quasi da tutti gli oppositori, così ne abbiamo già parlato abbastanza: d'altronde cadrà in acconcio di trattenerci espressamente sulla specifica modificazione dell'eccitabilità nei diversi sistemi ed organi della macchina animale, quando l'ordine della materia ci porterà a fissare i caratteri distintivi dei sistemi medesimi ed i risultati dell'organizzazione particolarmente. Egualmente avremo campo in una lezione distinta di esaminare se l'eccitabilità sia veramente una ed indivisibile o se possa essere affetta in qualche parte del corpo senza essere affetta generalmente in tutti i punti. La grande e tanto agitata quistione se tutto in natura agisca stimolando o sottraendo gli stimoli sarà pure discussa nella lezione sugli agenti che sostengon la vita e sui rapporti del corpo vivente cogli oggetti esteriori. Ed in fine le leggi dell'esaurimento browniano e della proporzionata diminuzione di forze vitali saranno da noi esplorate, quando parleremo delle vicende inevitabili che necessariamente portano la macchina che vive alla stanchezza dopo il travaglio ed all'ultimo irreparabile deperimento dopo lunghi anni di vita.

Ma per ciò che riguarda l'ultima quistione se la vita debba credersi, come l'ha annunziata lo scrittore scozzese, *uno stato forzato della macchina animale*, l'esame ne appartiene propriamente a questo luogo siccome relativo alle primarie nozioni della vita medesima. E prima di tutto io confesso di non intendere come un uomo di genio quale mostra di essere lo scrittore anonimo abbia potuto non sentire la grandezza e la verità di uno dei più bei punti della nuova dottrina. „ Tutto, dice Brown, ci annunzia che „ la vita è uno stato forzato; che l'animale in „ ogni istante fa un passo verso la tomba; „ che le esterne potenze ne lo trattengono per „ qualche tempo; ma ch'egli vi è spinto dal suo „ proprio destino a cui è finalmente costretto „ di cedere (a)„. E chi saprebbe contrastare a Brown una verità quanto trista altrettanto certa e sentita da tutti che le cause di vita sono quelle stesse di distruzione e di morte, e che il corpo per ciò stesso che vive consumasi? Chi vorrà negare che l'embrione cheto ed inviluppato nell'uovo o nel germe, senza vita e senza movimento, è chiamato è costretto, per dir cosi, a vivere dal principio fecondante del seme, da una potenza che è fuori di lui ed alla quale non può non rispondere se trovasi organizzato

(a) „ Ex omnibus quae relata sunt vitam coactum statum esse, „ animantes omni temporis puncto in interitum niti, ab hoc alienis „ potestatibus aegre ac paulisper tantum arceri, dein fati necessi- „ tati morti concedere, constat „. *Elementa medicinae* § LXXII.

ed eccitabile? Chi non sa che senza calore senza ossigeno senza alimento il feto escluso dall' utero non vive; che la vita è attaccata all'impressione di questi agenti esteriori cui la fibra sentir debbe necessariamente se è irritabile ; e che si sospende e cessa la vita all'istante in cui questi agenti manchino all'animale?„ Se la vi„ ta, dice l'anonimo, è uno stato forzoso non „ naturale, la morte sarà dunque lo stato secon„ do natura.....Stato forzoso vuol dire coazio„ ne di una forza. Ora il dire che la vita è uno „ stato forzoso è lo stesso che dire che gli ani„ mali hanno in sè una forza a non voler vivere, „ ma che sono dagli agenti esterni obbligati a „ vivere„. Per quanto a me sembra l'oppositore prende la parola *stato forzato* in un senso che non è affatto giusto; e si allontana poi dal vero assai più quando pensa che Brown abbia guardato questo stato come non naturale o come contrario alle leggi della natura. Qnand'anche la parola *forzato* avesse il valore che gli dà l'anonimo, sarebbe però sempre *naturale* in quanto che sarebbe in natura che gli animali fossero da certe potenze sforzati a vivere. Ma questo stato forzato così detto da Brown non indica già che gli animali segregati dalle cagioni che li fan vivere abbiano in loro stessi, come si esprime l'anonimo, *una forza a non voler vivere*: indica piuttosto che non ne hanno una che li possa far viver per sè , e che la disposizione di cui sono dotati è nulla quando non sia attua-

ta dagli agenti o dagli stimoli. Togliete l'influenza attiva eccitante dell'animo sui muscoli degli arti inferiori e superiori: che giova ai muscoli l'essere organizzati e disposti a contraersi? L'azione animale non gli eccita non li chiama non gli sforza a contraersi, ed essi rimangono immobili. Togliete la luce il calore l'ossigeno agli organi diversi: quale è allora il vantaggio della loro organizzazione? Questi organi per sè stessi nulla possono, e per sè non incomincieranno sicuramente la loro specifica vita. Un uomo caduto in asfissia per mancanza di alimento e di calore risorge egli per sè, o è richiamato all'esercizio delle sue funzioni dal calorico e dai liquori che voi applicate? Se questi stimoli lo richiamano a vita, la conseguenza è favorevole a Brown: se risorge egli per sè stesso, quale fu adunque il motivo per cui mancando il calorico ed il cibo rimase egli senza movimento? Che se la parola *stato forzato* vorrà intendersi nel giusto senso che Brown ha voluto attaccarle, se noi chiameremo la vita uno stato della fibra *subalterno* agli stimoli *passivo dipendente*, io son ben persuaso che a questo patto l'oppositore anonimo si riconcilierebbe con Brown; giacchè tutto d'intorno gli annunzia la verità incontrastabile di questa proposizione.„ Che la vita del corpo umano consi„ sta nell'azione di una sola proprietà la quale „ abbisogni di essere continuamente stimolata „ per operare, mi pare posto fuor d'ogni dub-

„ bio, dicea sette anni sono l'illustre Gallini
„ nella memoria poc'anzi accennata. La vita,
„ dice Rasori, non è altrimenti uno stato attivo,
„ poichè non esiste se non in quanto opera lo
„ stimolo sopra il sistema; essa è veramente
„ passiva, è uno stato il quale cessa immedia-
„ tamente al cessar della causa che lo produce
„ quale è lo stimolo. Che val egli il dire che la
„ fibra reagisca? La reazione accompagna qua-
„ lunque azione, e perciò appunto sarà sempre
„ passiva perchè riconosce la sua causa nella
„ prima. La fibra non reagirà allo stimolo se
„ questo non ha prima agito sulla fibra: lo sti-
„ molo applicato agli esseri capaci di vita è a-
„ dunque l'immediata causa di essa „.

Le più valide obbiezioni contro la definizione browniana della vita sono finalmente discusse. Era indispensabile il farlo prima di costituire la suddetta definizione per base di tutti i fenomeni vitali, e prima di servirci di essa nella spiegazione dell'influenza particolare dei diversi sistemi ed organi della macchina. Era anche giusto il farlo, perchè gli autori che hanno influito colle loro acute ricerche o a stabilire o a modificare o a correggere una dottrina troppo per sè imponente non meritano d'essere col silenzio disprezzati. D'altronde essi hanno diritto che si risponda alle loro obbiezioni prima che si sostenga ulteriormente la contrastata definizione della vita, siccome diritto avrò io che si eludano le mie risposte da chi volesse tuttavia

annunziare insussistente la definizione medesima. Se esistesse un tribunale che obbligasse gli autori a non evitare gli ostacoli ma ad abbatterli prima di inoltrare, il numero de' libri sarebbe minore e le opinioni sarebbero meno divise. Quando alcuno mi persuadesse dell'insussistenza delle idee da me esposte finora, sarei pronto a riuunziarvi; in quella maniera che per motivi che mi sembrano giusti mi scosterò in qualche punto e di fisiologia e di patologia dalla nuova dottrina. Fin qui ho sostenuta la definizione di Brown perchè mi sembra d'avere provato e colle mie ragioni e colle altrui che la medesima è un corollario dei fatti. Per quanto io l'abbia esaminata non ho potuto pentirmi d'averla annunziata pubblicamente, già corre il nono anno, come fornita di evidenza matematica. Non sono però solito, e voi lo sapete, a pronunciare con sicurezza e con decisione trattandosi di argomenti fisiologici e patologici. Sarà forse questa la sola volta in tutto il corso di queste lezioni ch'io vi avrò parlato con tanta fermezza.

LEZIONE SESTA

Quali sieno le generali influenze de' liquori animali nel corpo vivente: se la loro costituzione dipenda affatto dall'eccitamento de' solidi: e se loro sieno applicabili le idee di vitalità e di vita.

La vita de' solidi animali, dal più cospicuo viscere sino alla glandola meno osservabile, dai più grossi muscoli sino alla fibra più tenue, dalle parti che si scuotono sensibilmente sino a quelle nelle quali il movimento è oscuro, consiste nell'eccitamento. Il moto, quando non sia una cosa sola coll'eccitamento stesso, ne è per lo meno il carattere distintivo e l'espressione la meno equivoca. Per questo moto le funzioni diverse si compiono, i liquori scorrono i vasi, il sangue circola, la linfa viene assorbita: sotto questo moto o quest'eccitamento i liquidi alimentari diventano chilo, il chilo diventa sangue, e il sangue si converte in sostanza animale. Nei solidi adunque di un animale vivente due cose si presentano immediatamente agli occhi del fisiologo, e lo spirito dell'analisi può in certa maniera separarle l'una dall'altra: l'*eccitabilità* o la suscettibilità alla vita, e l'*eccitamento* che si effettua purchè vengano applicati alla fibra stimoli idonei. I fluidi animali all'opposto non offrono nè eccitabilità nè eccitamento, e non sem-

brano concorrere se non *come stimoli* alla produzion della vita. Questa maniera di valutare le diverse pertinenze de' solidi e de' fluidi animali e la distinta parte che hanno nell'operazione mirabile della vita mi pare a dir vero la più naturale e la più semplice: almeno non v'ha bisogno di sforzo alcuno nè di alcuna difficile indagine per accordare che i solidi dell'animale vivente sono suscettibili di essere stimolati; che stimolati concepiscono mutazione moto eccitamento; e che i liquori animali sono atti a esercitare su di essi l'azione di stimoli. Ma volendo spingere più innanzi le nostre ricerche e seguitando i solidi ed i fluidi animali in tutte le loro operazioni, ci si presentano de'motivi per dubitare almeno se l'influenza de' fluidi suddetti sia limitata alla sola azione stimolante, o se si estenda a qualche ulteriore operazione: se le qualità de' liquori animali sieno affatto dipendenti dall' eccitamento de' solidi, o se possano essere modificate immediatamente dall' influenza degli agenti esteriori: in fine se queste qualità costituiscano una specie di *vitalità* e di *vita* ne' fluidi stessi, o se le idee di *vitalità* e di *vita* sieno inapplicabili alla natura dei liquidi. E' d'uopo fissare in grande questi rapporti e queste competenze relative alla vita generale prima di inoltrare ad esaminarla nelle diverse parti del corpo e prima di sottoporla all'influenza delle diverse potenze stimolanti.

I fluidi animali presentano sicuramente altrettanti stimoli atti a mettere in giuoco l'eccitabilità delle diverse parti del corpo alle quali vengono applicati. Il chilo stimola i vasi linfatici, il sangue stimola il cuore e le arterie, la bile i condotti del fegato, il latte e lo sperma quelli delle mammelle e de' testicoli. L'eccitamento o la vita di questi vasi è sicuramente una conseguenza dell'azione stimolante dei liquori medesimi; anzi l'eccitamento dei solidi è talmente legato a quest'azione degli umori e ne dipende in maniera che, se si cangi comunque la loro costituzione, la proporzione dei loro principj ed il complesso delle loro qualità, il movimento stesso de' solidi ne debb' essere necessariamente cangiato. Se un dato alimento se dati vapori stimolano lo stomaco e le narici ad un certo dato grado, anche il chilo il sangue e la bile dotati di maggiore o minor densità, ridondanti d'acqua o di particelle saline deono promuovere ne' vasi un eccitamento diverso. Quest' eccitamento diverso dee poi per la sua parte influire ed influisce di fatti, come abbiamo di sopra osservato, sulla costituzione degli umori; e quindi l'armonia tra i solidi ed i fluidi animali, di cui parla Baglivi; quindi la corrispondenza abituale tra le affezioni de' fluidi e de' solidi, tra la densità de' primi e la robustezza dei secondi, di cui Barthez attribuisce le prime indagini a Spigelio(a).

(a) Nouveaux élémens de la science de l'homme: pag. 117.

Quanto non sono ammirabili le leggi di questa corrispondenza? Quanti rapporti tra queste leggi ed i processi più importanti dell'animale economia? Qual fonte di spiegazioni per molti fenomeni della salute e della malattia? Verrà altrove occasione di sviluppare molte vedute concernenti questo continuo accordo, questa specie di riverbero tra l'eccitamento de' solidi e la qualità de' liquori e tra la costituzione di questi e la vita di quelli. Debbe ora bastarvi l'avere una qualche idea di questo rapporto siccome appartenente alle nozioni generali sulla vitalità e sulla vita delle sostanze animali (a).

(a) „ I fluidi del corpo umano, diceva Gallini, entrano tra i suoi „ componenti in quanto servono a preparare le diverse sostanze „ nutritiva adattate a mantenere tutte le parti solida in quel grado „ di mellezza per cui possiedono la loro particolari proprietà. Del „ resto essi si possono considerare ancora come corpi estranei al „ corpo umano, i quali agiscono nel medesimo per mettare in azio- „ ne la forze di alcune delle sua parti solide, come i corpi tutti che „ circondano il corpo umano influiscono a far agire le forze dalle „ altre parti allor cha assi possono dirigera la loro aziona a segno „ di fare un'impressiona d'una data forza. Egli è ben vero che se- „ condo la proporaione degli elementi introdotti nalla loro massa „ per mantenar questa nella solita quantità essi variano nella loro „ composizione, a somministrano una diversa nutriziona alle parti „ solide madesime, ed influiscono quindi ad altarare le stesse pro- „ prietà e forze di queste parti. Ma egli è vero ancora che molta „ dalle parti solide o agendo direttamante su qnesti fluidi o manta- „ nendo colla loro aziona la temperatnra del corpo regolano le se- „ parazioni e la nuove composiaioni di qnei principj in modo che, „ quando sono altarate queste composizioni o separazioni, si posso- „ no rimettere nel loro stato naturale minorando o accrescendo „ l'azione delle parti solide o di molte tra esse. I fluidi in conse- „ guenza deonsi considerare più subordinati ai solidi che i solidi ai „ fluidi, abbanchè tutti dna abbiano sempre tra loro qualla reciproca

Ma sin qui i liquori animali, benchè lavorati più o meno influiscano diversamente sull'eccitamento e sulla vita de' solidi, operano però sempre stimolando: sin qui la loro influenza non oltrepassa le qualità e le funzioni di stimolo. Chimicamente non agiscono essi? Non agiscono essi indipendentemente dallo stimolare? Compierebbero essi mai qualche operazione qualche processo che fosse straniero a ciò che chiamasi eccitamento e che fosse piuttosto riducibile alle leggi della chimica? Io non cerco per ora (ciò che altrove cadrà in acconcio di ricercare) se i fluidi animali per certe determinate affinità agiscono a preferenza su certe determinate parti del corpo: se il chilo per questa ragione stimoli a preferenza i vasi linfatici i quali per quest'affinità stessa non possano essere stimolati che da lui: se certi materiali del sangue stimolino per lo stesso motivo i condotti o i tubi spermatici esclusivamente, altri i biliarj o gli uriniferi ec. Essendoci ignoto il meccanismo della contrazione vitale o dell'irritazione noi non possiamo asserire con maggior diritto che l'azione particolare o la presa per così esprimermi dello stimolo sulla fibra sia piuttosto l'effetto di una affinità chimica, o dipenda in

„ influenza per la quale gli uni possono essere causa ed effetto delle „ morbose alterazioni degli altri „. Gallini *Saggio d'osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano*: pag. xxxvi. Da questo squarcio si può rilevare con quale buon senso guardasse il professore di Padova, già sono dieci anni, le competenze de' solidi e fluidi animali.

vece da una specie di sensazione o di gusto tra la fibra irritabile e lo stimolo irritante secondo le sottili vedute di Bordeu (a), o dall' appetito animale di Darwin (b), che non è se non una ripetizione del gusto di Bordeu stesso, o dall'affinità ed attrazione animale così chiamata da altri, o dal conato di assimilazione secondo l'ingegnoso Guani (c). L'affinità o chimica o animale che ammetter si voglia tra i fluidi stimolanti e le fibre eccitabili può offerirci solamente un vocabolo un'idea presa in prestito dai fenomeni dell'attrazione ed applicata ai fenomeni della fibra vivente che noi tentiamo di ricondurre e di approssimare ai chimici, non so se per intenderli meglio o per giustificare la nostra ignoranza coll'oscurità stessa in cui rimangon sepolti anche quelli della chimica e della fisica. Ma in ogni modo quest'affinità può farci intendere solamente il motivo per cui certi fluidi o stimoli attacchino a preferenza certe determinate fibre, ma non può spiegare l'azione loro eccitante ed il meccanismo dell' eccitamento. Quand'anche la luce per un'affini-

(a) La sécrétion se réduit à une espèce de sensation, si l'on peut s'exprimer ainsi: les particules propres à exciter cette sensation, passeront et les autres seront réjettées. Chaque glande, chaque orifice aura son gout particulier: tout ce qu'il y aura d'etranger sera rejetté pour l'ordinaire. Bordeu Ved. l'Opera di Fabre. *Essais sur différens points de physiologie* ec. pag. 68.

(b) Darvvin *Zoonomia* Part. II. Cap. XXXVII. Traduzione di Brandis, pag. 373. ec.

(c) *Riflessioni sull'epidemia della Liguria, ossia Saggio di una nuova teoria sulle malattie epidemiche e contagiose*, pag. 14 not. 1a.

tà chimica sulla retina agisca su di essa e non sopra altri nervi; quand'anche la retina per questo motivo non possa essere eccitata che dalla luce; questo rapporto chimico però non ci presenta poi altro che un'occasione o un mezzo all'operazione stimolante della luce sulla retina: quest'operazione consiste sempre nello stimolare della luce da cui viene risvegliato l'eccitamento del nervo; e questo stimolare della luce non può essere espresso dalla sola idea della di lei affinità colla polpa nervosa. Ciò che dicìam della luce può applicarsi facilmente a qualunque liquido animale la di cui azione si eserciti sopra qualsisia punto del solido vivo; così che le operazioni de' fluidi animali comunque dirette da affinità chimiche si riducono sin qui all'azione stimolante; e queste affinità non ci presentano tutt'al più che un mezzo per cui certi liquidi si fermano a stimolare piuttosto una parte che un'altra.

Quantunque però la prima e la più semplice operazione de' fluidi animali nei varj giuochi della vita consista nello stimolare i solidi; pure io non saprei negare nell'animale economia qualunque operazione dipendente dai fluidi stessi non già come stimoli, ma come aggregati di diversi principj. Qualche mutazione chimica, qualche prodotto, qualche lavoro risultante dalle composizioni e dalle ricomposizioni diverse, in poche parole dalle leggi della chimica affinità non deesi ostinatamente negare ne' fluidi ani-

mali. Il sangue p. e., come vedremo parlandone nelle lezioni della respirazione e del circolo, ritorna dalle vene al cuore molto carico di carbonio e di idrogeno. Il contatto dell'aria atmosferica ne' pulmoni cangia immediatamante la proporzione di questi principj. L'ossigeno per una prevalente affinità col carbonio e coll'idrogeno si unisce ai medesimi e ne forma del gaz acido carbonico, e dell'acqua. Il sangue spogliato di carbonio, imbevuto d'una porzione d'ossigeno, più abbondante di calorico latente diventa più florido più vivace e veste i caratteri di sangue arterioso. Ma questi principj e queste qualità che il sangue in quest'operazione perde ed acquista si vorranno forse derivare soltanto dall'azione de' vasi e del solido vivente? Non si potrebbe asserirlo senza esser venduti ad un solidismo esagerato e senza disprezzare le osservazioni che vi si oppongono. In fatti il sangue venoso anche fuori del corpo vivente messo al contatto dell'ossigeno subisce i suddetti cangiamenti ed acquista le medesime qualità. Il sangue arterioso circolando per le varie parti del corpo si carbonizza di nuovo, la base dell' ossigeno vi si unisce nuovamente al carbonio, ed il calorico unito prima all'ossigeno si sviluppa e diventa sensibile diffondendosi così per tutte le membra. Anche quest'operazione sembra relativa in gran parte alle affinità, e non potrebbe dirsi del tutto prodotta dall'eccitamento, benchè non possa negarsi che sia regolata dall'

eccitamento stesso, proporzionata il più delle volte al medesimo e subordinata alla vita. Finalmente la conversione dei liquidi alimentari, del chilo, del sangue in sostaza solida animale, la nutrizione lo sviluppo l'accrescimento delle parti, benchè sieno operazioni sottoposte all'influenza del principio vitale e della vita, benchè regolate e sostenute sempre da un certo grado di eccitamento, non sembrano però, come vedremo a suo luogo, essere una cosa stessa col moto e coll'eccitamento medesimo. Anzi ad un occhio abbastanza perspicace si mostrano queste operazioni straniere in qualche maniera a ciò che è semplicemente *stimolare* ed *essere stimolato*; giacchè l'eccitamento ed il moto della fibra non sembra guidarci all'idea di quell'atto per cui essa si appropria ed assimila a sè medesima le sostanze dalle quali viene eccitata.

Ma se negare non vuolsi che ne'fluidi animali abbiano luogo, o per essi si compiano alcune operazioni che non consistono nella sola qualità stimolante e nella loro funzione di stimolare i solidi, bisogna però convenire ancora che le operazioni suddette appartenenti, se così piace chiamarla, ad una chimica animale hanno per la maggior parte de'caratteri proprj che l'arte non potrebbe imitare, e che tutte poi sono subordinate alla vita ed all'eccitamento che ne è sempre la misura ed il freno. L'abbiam già detto altra volta, ed avrem campo di provarlo altrove più a proposito, che l'animalizzazione o la conversione

delle sostanze vegetabili in nostra propria sostanza è il prodotto d'una chimica di suo genere, e che l'aggiunta artificiale dell'azoto o la sottrazione del carbonio non ponno sotto le mani del chimico produrre del chilo o del sangue. Le sublimi vedute di Fourcroy (a); i tentativi ingegnosi di Hallé (b), e la recente dottrina chimico-animale di Baumes (c) non giugneranno giammai a sottrarre l'elaborazione de' liquidi e de'solidi animali in istato di salute e di malattia all'influenza dell'eccitamento e della vita alla di cui diversa energia, ai di cui cangiamenti, persino ai caprici (se così è lecito di spiegare l'irregolarità proteiforme de' fenomeni nervosi) la chimica animale è costretta di ubbidire. Confessa l'istesso Baumes che si può ridurre la vita„ a „ quello stato dei corpi animati nel quale il „ moto ed il rinovellamento si oppongono con „ costanza alla putrefazione..... e che indipen„ dentemente da ogni effetto del calorico la vi„ ta rigorosamente analizzata è veramente una „ facoltà che si oppone costantemente alla po„ tenza attrattiva che tende a semplificare le „ combinazioni (d) „. Per quanto adunque si voglia dare di chimico alle mutazioni ed alle formazioni delle sostanze animali la vita è sempre

(a) Vedi *Fisiologia chimica*: ed anche Systéme des connaissances chymiques Tom. IX.

(b) *Saggio di teoria sopra l'animalizzazione.*

(c) *Saggio d'un sistema chimico della scienza dell'uomo.* Traduzione italiana di G. Grieco. Milano anno IX.

(d) Oper. cit. pag. 19. 20.

dessa a cui dobbiamo dirigerci o per misurarle o per moderarle. Nell'università stessa di Montpellier dove Baumes portava forse tropp'oltre l'influenza della chimica nelle elaborazioni animali, Dumas sosteneva recentissimamente l'indipendenza di quasi tutte le suddette operazioni dalla chimica. „ Bisogna confessare, dice egli, „ che i principj travagliati e modificati dalle for- „ ze della vita o non restano in uno stato di „ chimica combinazione o almeno le cause che „ li combinano non sono schiave alle cieche leg- „ gi della chimica..... Un aggregato di princi- „ pj materiali riuniti ed agitati da movimenti „ chimici non produrrebbe nulla di regolare nè „ di costante. Trascinati gli uni verso gli altri „ in una maniera vaga e disordinata questi prin- „ cipj non darebbero per prodotto della loro „ mutua tendenza che delle masse informi in „ cui i tratti essenziali dell'organizzazione non „ sarebbero punto marcati. Così si vedrebbero „ accumularsi delle masse d'acidi, d'acqua, di „ sali di resine che abbandonate alle sole at- „ trazioni chimiche non conserverebbero in al- „ cuna maniera tra di loro l'ordine e la disposi- „ zione necessaria per comporre delle ossa de' „ muscoli de' vasi e dei nervi (b) „. Se adunque anche quelle operazioni e quei processi dei liquidi animali che sono stranieri alla loro azione eccitante sono però ligj dell'eccitamento vi-

(a) Dumas *Principes de physiologie*. Tome I. pag. 220.

tale e sono in continua corrispondenza con lui; se d'altronde questo eccitamento per quanto dipende dai liquori suddetti dipende da essi *come stimoli*; quando è mai che il fisiologo ed il patologo possano allontanare lo sguardo da questa loro facoltà stimolante? Si può dire, a mio avviso, che i processi ed i cangiamenti che succedono ne' liquidi stessi, per esempio nel sangue pel contatto dell'ossigeno e per la mescolanza del chilo o di altri principj provenienti dal ventricolo, non hanno altro rapporto colla vita se non in quanto rendono diversa la qualità stimolante de' liquori animali, e sono come processi *preparatorj* di stimoli più o meno attivi che agir debbono sulla fibra eccitabile. Si può dire che i processi che accadono tra i liquori animali ed i solidi, la nutrizione p. e., la riparazione, lo sviluppo, l'accrescimento, benchè dipendenti da qualche cosa di diverso dall'eccitamento, non hanno però altro rapporto colla vita se non in quanto modificano le fibre eccitabili e cangiandone il fondo forse, le proporzioni, le qualità, diventano processi preparatorj di una eccitabilità differente. In ogni modo tutto sembra tendere e tutto ci guida all'eccitabilità ed agli stimoli: tutti questi processi non hanno altro risultato che l'eccitamento: e se voi fate astrazione da esso e dagli elementi onde viene prodotto e modificato, i suddetti processi chimico-animali non esprimono più nulla riguardo alla vita. Molto più sarete costretti a guardar sempre i sud-

detti processi in rapporto all'eccitamento se rammenterete ciò che non deesi dimenticare giammai, che i medesimi processi sono sempre regolati e dipendenti dall'eccitamento e dalla vita.

Premesse queste riflessioni, voi vi troverete meno imbarazzati dal secondo quesito: se le qualità de' liquori animali sieno affatto dipendenti dall'azione de'solidi o se gli agenti esteriori possano agire sui fluidi indipendentemente dal cangiare l'eccitamento. Una quistione che ha promossi tanti rumori nelle scuole di fisiologia e di patologia e che costituisce la linea di separazione tra i solidisti ed i fluidisti, verrà per voi ad essere quasi indifferente alla cosa. Quando le mutazioni che accadono ne' liquidi animali non ponno avere altro rapporto colla vita se non in quanto cangiano la facoltà stimolante de'liquidi sul solido vivente, facoltà attaccata alle loro qualità ed alla loro costituzione, sembrami che si potrebbe anche accordare che certi agenti influir possano immediatamente a cangiare i liquidi senza che ne venisse turbata la dottrina de' solidisti e dell'eccitamento browniano. In fatti questi agenti nel modificare immediatamente i fluidi modificherebbero mediatamente e per necessaria conseguenza l' eccitamento de'solidi stessi ed il patologo per misurare le differenze nate ne' primi dovrebbe partire dai gradi diversi di quest'eccitamento: il pratico per ricondurre i fluidi ed i solidi allo stato ordinario dovrebbe dirigersi sempre all' eccitamento ed averlo

per il più sicuro termometro. Ma non si può nè meno accordare che gli agenti esteriori influiscano a cangiare o ad alterare i liquori animali senza agire insieme sulla fibra vivente, e che la costituzione de' suddetti liquidi possa essere in qualche circostanza indipendente dallo stato dell'eccitamento. Vediamo la densità il colore le proporzioni la *crasi* così detta del sangue (ciò che diciamo del sangue può applicarsi a tutti gli altri umori animali) talmente proporzionata all'eccitamento de'vasi, che l'una cosa ci offre costantemente la misura dell'altra. Accresciuto l'eccitamento e l'energia del sistema il sangue è più colorito e più denso: più diluto e più pallido quando le forze son languide. Diminuita od accresciuta l'azione de' vasi in una glandula qualunque, il liquore che ne scaturisce è dotato di caratteri differenti. Il latte lo sperma la bile acquistano qualità differenti all' accrescersi o al diminuirsi l'attività ne'condotti. Io non negherò che un' abbondante bevanda acquosa o l'introduzione di qualche altro principio nel sangue possa cangiarne sull'atto le proporzioni ed indipendentemente dal cangiato eccitamento. Ma ciò che cangia i liquidi, benchè li cangi indipendentemente dall'eccitamento, cangia però contemporaneamente l'eccitamento stesso in due maniere: 1.° per una conseguenza indispensabile de' cangiati liquori i quali, come abbiamo osservato, sono diversamente stimolanti secondo le diverse loro proporzioni: 2.° perchè ciò stes-

so che agisce sui liquidi agisce contemporaneamente anche sui solidi: quella stess'acqua che diluisce il sangue presenta alla fibra una sostanza meno stimolante di un'altra: quello stesso ossigeno che porta tanti cambiamenti nella costituzione del sangne agisce già egli stesso come un principio stimolante sui vasi: quei sali (se pur si può creder che passino non mutati dal ventricolo nelle vie della circolazione) anche prima di cangiar l'indole del sangue agirebbero già come stimoli sulle fibre de' vasi stessi. Così che se l'azione generale delle sostanze che si introducono nella macchina viva è senza alcun dubbio stimolante sui solidi; se anche influendo alcune di esse immediatamente sui liquidi gli effetti che ne appalesano nella vita dipendono dal diverso stimolo che queste sostanze presentano alla fibra viva o immediatamente o per mezzo de' cangiati liquori; voi vedete per voi medesimi a qual punto una questione così dibattuta andrebbe a ridursi. Vi basti di sapere per ora che la prima impressione di quanti agenti animano e sostengono la vita animale, bevande cibi liquori e medicamenti, si fa sui solidi: che la patologia la più umorale non può prescindere giammai dallo stato de' solidi: che i medicinali nulla quasi ponno sui liquidi se la loro azione non è sentita dai solidi stessi: e che in fine queste vedute semplici hanno continuamente l'appoggio de' fatti e delle osservazioni (a).

(a) Sono assai degne d'essere ponderate le osservazioni e le riflessioni acute di Eusebio Valli su quest'interessante argomento.

Del resto sono ben poche le sostanze, pochi gli agenti che la natura o l'arte presentino, capaci d'influire sui liquidi animali e di cangiarli indipendentemente dall'alterare l'eccitamento de' solidi. Molti ne aveva creato una falsa dottrina che non ammetteva nelle sostanze alimentari medicinali e venefiche altra influenza sulla macchina vivente fuori della pretesa azione sui liquori animali. I dissolventi ed i condensanti, i dolcificanti e gli antisettici non agivano in altra maniera se non mutando immediatamente la costituzione del sangue della linfa e degli altri umori, ne' quali bisognava poi supporre delle alterazioni che non esistevano per potervi adattare l'azione supposta de' rimedj e per poterne spiegare i vantaggi. E così le pretese virtù de' medicinali venivano provate dalla supposta alterazione degli umori; così due cose egualmente supposte servivano l'una all'altra di base e di appoggio. Ma una migliore filosofia ha distrutte tutte queste supposizioni dirigendo particolarmente le sue ricerche a quell'azione de' medicamenti e de' veleni che non ammette alcun dubbio, che è basata sopra un fatto innegabile, l'azione stimolante di queste sostanze sulla fibra viva dotata di eccitabilità. E' sorprendente come un uomo di genio, il ch. Barthez, per provar l'influenza del principio vitale su gli u-

---

Ved. *Saggio sopra diverse malattie croniche* di Eusebio Valli Pavia 1792.

mori animali potesse immaginare che certi veleni producono un'immediata dissoluzione nel sangue, ed abbia attribuite all'alterato principio vitale dei liquidi stessi le escrezioni sierose e fetide che succedono all'uso dei drastici (a). Come potè non vedere quest'uomo grande che le suddette escrezioni eran l'effetto d'uno stimolo intollerabile sulle fibre degl'intestini e sulle membrane secernenti? In vano tenta egli di provare che il veleno proveniente dalla morsicatura di alcuni animali, come del crotalo orrido, o di altri serpenti americani, scioglie immediatamente il sangue e produce quindi le profuse emorragie l'abbattimento e la morte (b). L'azione di questi veleni sulla fibra viva è troppo provata dall'analogia e dalla somiglianza de' sintomi che essi producono cogli effetti di altre potenze (quali sarebbero p. e. i patemi) che non ponno agire immediatamente se non sul sistema nervoso. Anche l'illustre Fontana pretese di dimostrare dietro un numero grande di osservazioni che il veleno della vipera agisce immediatamente sul sangue (c). Avremo occasione parlando altrove dell'azione delle potenze morbose di esaminare particolarmente le osservazioni e gli argomenti di questo rinomato scrittore. Per ora io non oppongo a questa dot-

---

(a) Barthez *Nouveaux élémens* ec. pag. 103.

(b) Barthez oper. cit. pag 10.

(c) Ved. *Trattato del veleno della vipera, de' veleni americani* ec.

trina se non la celebre osservazion di Girtanner riportata dal ch. Giannini nell'estratto della memoria sull'irritabilità. „ Perchè l'Abate Fon- „ tana ha egli trascurato di fare l'esperienza „ decisiva, *experimentum crucis* di Bacone? Si „ sa che le rane vivono lungo tempo senza cuo- „ re e senza sangue: ora tali rane morsicate „ dalla vipera muojono egualmente. Gli è adun- „ que pur vero che una sola esperienza ben con- „ cepita e ragionata distrugge sovente ciò che „ sei mill'altre potevano confermare (a) „. Ma già è troppo provato al dì d'oggi ed è abbastanza noto anche ai men dotti che l'azione de' medicamenti e de' veleni si esercita primariamente sul solido vivo e che i cangiamenti qualunque sieno che ne succedono negli umori animali non sono che secondarj. L'istesso Barthez nel dimostrare che gli effetti del nitro e della china non possono spiegarsi per la loro mescolanza cogli umori e per la loro azione chimica su di essi (b), ma che bisogna ricorrere all'azione che esercitano sul principio vitale degli umori medesimi, favoriva a mio avviso più che altri mai la causa de' solidisti; giacchè questo principio vitale ch'egli suppone passeggiare anche ne' fluidi altro poi non esprime che la suscettibilità del sistema a sentir l'impressione de' diversi agenti o venefici o medicinali, e la provata influenza dell'eccitamento de' vasi

(a) Giannini *Memorie di medicina* Vol. I pag. 137.
(b) Barthez oper. cit. pag. 114 115.

ad alterare la costituzione e le qualità de' liquori.

Non è adunque ammissibile alcun principio ne' fluidi animali che meriti il nome di vitalità? Le idee di vitalità e di vita che hanno sin qui presentato il carattere primo e la funzione generale del solido sono esse *inapplicabili* affatto alla natura de' liquidi? Non hanno mancato anche riguardo a questo punto uomini di genio sublime di allontanarsi dalla più ricevuta opinione. Annunziò già Glisson l'irritabilità de' fluidi animali (a). Giovanni Hunter difese una costituzione organica ed una specie di vita ne' medesimi. Ed una proprietà non dissimile avea preteso Barthez di dimostrare comunicata ai liquori dal principio vitale (b). Blumemback confutò solidamente gli argomenti addotti dai suddetti fisiologi (c), ed io che non ho saputo giammai vedere ne' fluidi carattere alcuno paragonabile all' irritabilità delle fibre mi sottoscrissi all'opinione del professor di Gottinga in una nota ai miei dubbj sull'azione del cuore nella circolazione del sangue (d). Nella specifica costituzione degli umori animali, tempra o crasi che chiamare si voglia, io collocai tutto ciò che chiamasi

(a) Ved. *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina* Tom. IX parte fisica.

(b) Barthez op. cit. chapitre VI.

(c) Memoria *Dei vitali sanguini deneganda*. Brera *Sylloge opusculorum* Tom. I.

(d) *Quanto influisca il cuore sulla circolazione del sangue, dubj* et. var. 113 nota. Parma 1794.

vita de' fluidi, e questa costituzione qualunque siasi mi è sempre sembrata lontana dal presentare quell'*organico*, quell'*eccitabile*, quell'*eccitato* che caratterizza la vita de' solidi. Se si consideri in fatti cos'è vitalità, proprietà non riducibile a veruna legge della fisica generale, proprietà non comune ai corpi inorganici egualmente come agli organici, ma esclusivamente attaccata ai secondi: se all'opposto si avverta che ciò in cui consiste la composizione di un liquido animale, la proporzion de' principj, la scorrevolezza, la concrescibilità ec. è in qualche maniera riferibile alle qualità dei composti anche non dotati di vita, si conchiuderà di leggieri essere vitale il solido e non il fluido. Se si rifletta che quell'eccitarsi del solido sotto l'azione stimolante de' liquidi, quell'*eccitabile*, quel *sensibile* non si riscontra nè meno adombrato in verun corpo che non sia vivente; dove che lo *stimolare* che tutta comprende la parte che i liquori hanno alla vita è tanto proprio del sangue e de' fluidi ne' quali si pretenderebbe la vitalità, come de' cibi, della luce, de' sali che non sono vivi sicuramente ne' vitali; se si rifletta perciò, che tanto il sangue nell'opinione di alcuni *organizzato* e *vivente* eccita il cuore, come il vino ed i liquori *non vivi* eccitano il ventricolo, si conchiuderà senza dubbio non doversi accordare ai fluidi il carattere onde i solidi sono designati. La vita, diceva io altra volta [a], l'eccita-

(a) Ved. Dissertazione medesima. Not. cit.

mento de' solidi può concepirsi solo che vengano stimolati da fluidi che non abbian nè pure partecipato ancora agli effetti della vita animale. Nel sangue adunque per ciò solo che irrita ed eccita a vivere i vasi non può ravvisarsi una vita paragonabile a quella del solido. Il sangue stesso e gli altri umori lungi dall'avere organizzazione alcuna allora appunto si organizzano quando sotto l'influenza de'solidi diventan solidi anch'essi. Qual argomento, dicea Blumemback, in favore della vitalità del sangue dall'essere questo fluido atto a nutrire i solidi? Germogliano e crescono molte piante immerse solamente nell' acqua, benchè nessuno voglia supporre che all' acqua competa una vitalità.

Una certa costituzione, una data composizione appartiene sicuramente ai liquori animali, poco sin qui conosciuta perchè la chimica non può avere alcuna presa sul tutt'insieme di un liquido nè può sorprenderlo ne'canali di un vivo animale; e capace solamente di scomporlo e di esaminarne gli elementi in dettaglio nel freddo cadavere. Questa costitnzione, questa *crasi* è per me tutto ciò che compete ai liquidi; è ciò che distingue i liquidi animalizzati o resi omogenei all'indole animale, da quelli che risentono ancora l'indole alimentare. E' vivace ed ingegnosa l'espressione di Bichat (a) che i fluidi dallo stato d'alimenti sino a quello di solidi vanno

(a) Bichat *Anatomie générale* Tom. I pag. 68.

sempre per gradi penetrandosi o caricandosi di un maggior grado di vita; ma questo maggior grado di vita altro non esprime al filosofo che un passo ulteriore verso quella specifica costituzione o composizione ch'essi deono avere per esser atti ai loro destini. Questa costituzione dee certamente consistere in certe date proporzioni di sostanza mucosa, di acqua, di sali, d'ossigeno, d'idrogeno, d'azoto ec. che formino una tempra di suo genere; e questa tempra deve esser *data*, come suol dirsi, perchè vi corrisponda una *data* qualità stimolante. Ma chi oserebbe da questa data qualità stimolante argomentare in essi la vitalità e la vita? Anche le particelle sapide degli alimenti, anche i vapori di un fiore debbono avere un *dato* grado di stimolo per eccitare certe determinate sensazioni senza che quindi dedurre si voglia la loro vitalità. E' osservabile ancora come avverte Blumenback che le parti di un animale dotato di una positiva vitalità si generano lentamente e lentamente si accrescono e si riproducono. Il sangue al contrario si rinnova perpetuamente e si veggono riparate enormi perdite di questo liquore colla maggiore facilità. Il chilo in fatti ben presto convertesi in sangue e il sangue presto si muta in altrettanti liquori quanti sono gli organi che presiedono alle secrezioni e ai lavori particolari. Questa facilità de' fluidi animali a riprodursi ed a cangiarsi se non è uno de' più forti argomenti contro la loro organizzazione e

la loro vitalità, è almeno un carattere opposto alle condizioni conosciute del solido organizzato. In questo cangiarsi de'liquori animali in sostanza solida io veggo anche un argomento di più contro l'organizzazione e la vita de'fluidi. Parmi che la natura manifesti in ciò la sua marcia progressiva verso quel termine sublime che è solido organizzato e vitale. Parmi che dalle sostanze alimentari al chilo; dal chilo al sangue al glutine al muco alla linfa concrescibile che si separano e si travagliano nelle differenti superficie; e da questi materiali in fine alla fibra e al tessuto organizzato veggasi un passo sempre inoltrato verso la perfezione organica e vitale della materia. All'opposto io non veggo che il solido organizzato tenga un andamento retrogrado e si cangi in fluidi se non è per deperimento, per malattia o per mancanza di vita; e que' principj stessi che forse il lungo esercizio della vita sottrae ai solidi consumati non sembrano rientrare a far parte de'fluidi se non per essere espulsi dal corpo. I solidi i vasi gli organi viventi fermi e fissi al loro posto, stimolati dai fluidi vitali e da quelli pure che ancor non li sono agiscono continuamente su gli uni e su gli altri, li mutano, li migliorano e gli organizzano anche, se è d'uopo, in sostanza solida e vitale: i liquidi all'opposto altro non offrono che i materiali a queste conversioni e a questi lavori, e se sono attivi sui solidi non hanno però altra azione o altra proprietà che quella

di stimolare; e questa pure non è caratteristica dei fluidi animali, perchè compete alle sostanze anche straniere che circondano o attaccano la fibra vivente (a).

Non mi pare che i patrocinatori della vita de' fluidi molto aggiungano ai loro argomenti quando asseriscono che i fluidi animali per la propria vita si preservano dalla putrefazione.

(a) „ En réflechissant à le neture des propriétés viteles que nous „ connoissons il est évident que toute idée de fluide leur est évi- „ demment étrongère, que ceux-ci ne penvent être le siége de leur con- „ traction, que les sensibilités orgeniques et enimales ne s'ellient „ point non plus avec l'étet où se tronvent leurs molécules etc. Je „ ne perlerei pas ici des prétendus mouvemens spontenés du seng, „ des fluides subtiles qu'il contient, et qui le diletent ou le resser- „ rent au besoin: tout cela n'est qu'un essemblege d'idées vegues „ qu'eucune expérience ne confirme. D'ailleurs tous les phéno- „ mènes de l'économie vivente nous montrent menifestement les „ fluides dens un étet perique passif, les solides, en contraire, ton- „ jours essentiellement ectifs. Ce sont les solides qui reçoivent „ l'excitetion, et qui réegissent en vertu de cette excitetion. Par „ tout les fluides ne sont que les excitens „. Bichet *Anatomie générale* Tom. I pag. LXII Bisogne però distingnere, a mio avviso, la perte che henno i fluidi nei cangiementi che snbiscono essi stessi, dall'influenee che henno sul movimento e sulla vite. Riguardo ai cengiementi suddetti i fluidi sono realmente passivi, come avverte Bichat, snbordinati all'esione o all'eccitamento de'solidi da cui le mntezioni del sangne e degli umori tutti dipendono. Ma riguardo a quest'eccitamento o alla vite i fluidi non possono già considerersi *passivi*, anzi *agiscono* essi sulle fibre eccitabili, e del gredo diverso delle loro qualità stimolente dipende il diverso grado d'eccitemento e di vita nei vesi. Ad onte però di questa distinzione che Bichat non doveva omettere, giacchè chieme i fluidi *eccitanti*, si rileva abbastenze delle espressioni di quest'insigne professore sino a quel segno sia conosciuto anche in Francia, almeno da alcuni, il buon gusto delle dottrine brovviane sulle vite. E' però sorprendente che quegli stessi che conoscono questa dottrine e ne traggono partite non sieno grati di un solo cenno alla mem orie di Brevva.

Anche senza ricorrere con Blumenbak ai continui cangiamenti che subiscono questi liquori, al moto costante e alle incessanti aggiunte e sottrazioni che in essi succedono (a) mi pare che la loro integrità possa guardarsi come il prodotto dell'eccitamento de'solidi. Giacchè se l'eccitamento languisca in una data parte p. e. a cagione del freddo che non abbatte se non la vita de' solidi e che non dovrebbe sicuramente favorire la putrefazione de' liquori, la parte vien presa da gangrena e gli umori son presto in preda ad una profonda scomposizione. Di più gli alimenti stessi che ancor non potrebbero supporsi dotati di vita, sono preservati in un robusto ventricolo dalla spontanea degenerazione egualmente come lo è il sangue che si suppone vitale entro la cavità delle arterie. In fine egli è noto che può ritardarsi la putrefazione di una sostanza qualunque anche non sospetta di vitalità e di vita, purchè ella sia posta sotto certe condizioni chimiche e venga difesa dall' influenza di certi agenti determinati. Il *nisus formativo*, le *forze plastiche*, la tendenza de'fluidi animali ad organizzarsi indipendentemente dai solidi sono pure a mio avviso altrettante chimere; giacchè è sempre in proporzione dell' eccitamento della fibra vivente la riproduzione e la rigenerazion delle parti, ed i chirurghi per sostener-

(a) Blumenbach oper. cit. Brera *Sylloge opusculorum* Tom. I pag. 12.

la quando è languente mettono in uso de' mezzi che non agiscono sicuramente se non risvegliando la vita del solido. Male adunque si attribuisce al sangue ed ai liquori un'attività che è tutta de' vasi e degli organi: male si chiama tendenza ad organizzarsi ciò che non è in essi se non una pieghevolezza alle impronte ed ai cangiamenti che loro imprime l'azione meravigliosa e lo stampo de'solidi organizzati. Io non vorrò quindi negare la trasformazione del sangue in una sostanza vascolosa sotto la forza delle infiammazioni ed asserire con Blumenbach che tutto riducesi in questi casi a pseudo-membrane prive affatto di vita. Le nuove organiche produzioni le nuove cellulari e membrane fornite di nervi e di vasi recentemente sviluppati in forza dell' aumentata azion della vita nelle infiammazioni suddette non sono da mettersi in dubbio dopo le osservazioni di Rezia, Testa, Cruiksank, Pratolongo riferite dal ch. collega ed amico mio Dott. Pietro Rubini (a). Ma queste membrane queste produzioni non hanno più nulla di comune coi liquidi animali. Il passo è già fatto allo stato di sostanze organiche e vitali da che sot-

(a) *Sull'azione specifica della chinachina sulle vie urinarie* di Pietro Rubini. Nota 7. Questa nota relativa allo sviluppo di nuove fibre sotto il processo dell'infiammazione racchiude benchè in brevi parole una preziosa veduta sulla squisita e morbosa sensibilità che rimane alle parti una volta infiammate anche dopo la soluzione della malattia. Le infiammazioni recidive alle quali soggiacciono le parti stesse non ponno a mio avviso spiegarsi così felicemente in nessuna dottrina come si spiegano dietro le idee del mio collega. Cadrà altrove in acconcio di dimostrarlo.

to un aumento di forze o di eccitamento i fluidi furono modellati ad una nuova esistenza.

Male ancora si adducono le cartilagini e le ossa che sono ancora mucose nel feto per provare l'organizzazione e la vitalità de' liquidi stessi. Dopo le ragioni sin qui addotte è d'uopo convenirne. O queste parti sono ancora prive di vitalità se la loro sostanza è ancora dentro i confini di semplici materiali preparati a subire le nuove impronte che li attendono, e se il passo all'organizzazione non è ancor fatto; o nascondesi in esse, benchè agli occhi non discernibile, un'organizzazione paragonabile a quella dell' embrione intiero che ne' primi tempi sembra gelatinoso allo sguardo, benchè racchiuda tutti i primordj delle parti organizzate. E' sicuramente impossibile all'osservatore fissare il momento in cui il muco animale e la sostanza fluida passa allo stato di solido organizzato; ma il semplice muco, la semplice sostanza fluida non ha caratteri, come abbiamo sin qui osservato, che meritare le possano il nome di vitale e di organizzata. Io rispetto moltissimo le profonde vedute di Girtanner, ma sono lungi dal chiamare irritabili i fluidi animali per ciò solo che son concrescibili. La coagulabilità nulla offre di particolare o di caratteristico; giacchè compete a tante sostanze sicuramente non irritabili e non vitali; nè alcun rapporto vegg'io tra il rappigliamento e la contrazione, tra l'attitudine a rappigliarsi e quella di stringersi o di risentir-

si all'applicazione degli stimoli. Presentano forse i fluidi qualche mobilità loro insita e propria, qualche carattere confondibile colla mobilità della fibra vivente? Osservato aveva il celebre Arveo conservarsi nel sangue contenuto nel cuore di animali estinti un movimento oscuro di palpitazione o di trepidazione, benchè l'irritabilità del cuore ed il moto persino della destra orecchietta, che è l'ultima a fermarsi, fossero cessati onninamente. Poteva quest'osservazione imporre ai partigiani dell'irritabilità de' liquori animali. Ma Blumembach provò col fatto che quel movimento dipendeva da un avanzo d'irritabilità e di moto nelle fibre stesse del cuore, giacchè sostituito al sangue un altro fluido egualmente viscoso e non sospetto di alcuna vitalità lo vide agitato dentro i ventricoli del cuore dai medesimi movimenti.

„ La coagulazione del sangue cavato dai va-
„ si di un animale vivente, diceva Hunter, si
„ effettua, quantunque il sangue sia conservato
„ in un calore uguale a quello dell'animale. Es-
„ sa succede egualmente nell'aria aperta nel
„ vuoto pneumatico ed in un vaso chiuso, nè il
„ riposo nè l'agitazione possono impedirla [a] „.
Hunter inferisce da quest'osservazione che non il calore, non il movimento, ma un principio vitale preserva dal coagulo il sangue nell'anima-

(a) *Traité sur le sang, sur l'inflammation et sur les playes faites par les armes à feu*. Par Jean Hunter. Ved. *Annales de chymie* Tom. 22 pag. 121.

le vivente. A me sembra all'opposto che quest' osservazione comunque rimarchevole non ci obblighi in verun conto ad argomentarne la supposta vita del sangue. Questo liquido estratto dai vasi di un animale, per quanto agitato, per quanto tenuto alla sua ordinaria temperatura, non può per altro considerarsi perfettamente tale quale era in circolo; nè vi è bisogno alcuno di cercar la ragione di questa differenza nella mancanza di vita. Manca a questo sangue il commercio di certi determinati principj che per mezzo della respirazione e del pulmone gli si aggiungono continuamente. Ecco una che non è picciola differenza. E' privato pure dell' addizione della linfa e del chilo che il sistema linfatico versa continuamente nelle vene. Ha perduto in fine il benefizio di scaricarsi di certi determinati principj che l'esalazione, le secrezioni, la nutrizione continuamente ne sottraevano. Ora perchè non potrebb'essere attaccata a queste condizioni del sangue, siccome la sua tempra particolare, così la sua scorrevolezza e l'impossibilità al coagulo? Perchè cercarne la causa in una vita di cui il sangue stesso non offre i caratteri? E per quanto misterioso volesse supporsi il principio per cui il sangue non si rappiglia entro i vasi viventi; qualunque rapporto volesse imaginarsi tra la scorrevolezza e la vita, il coagulo e la morte; e per quanto in fine nel principio preservatore dal coagulo volesse supporsi una emanazione della vita mede-

sima, la di cui mescolanza col sangue costituirebbe però sempre una determinata proporzione di parti una determinata *crasi* non suscettibile di rappigliamento senza compartire al sangue una *vitalità* ed una *vita*. La vita, lo ripeto, non può dirsi che passi nel sangue per ciò che lo preserva dal coagulo, come non si direbbe che passa ne' cibi, perchè li preserva dalla putrefazione. I cibi di fatto sono preservati dalla fermentazione putrida entro del ventricolo, benchè caldo ed umido a quel grado che favorisce questo processo, senza che alcuno abbia quindi argomentato giammai che i cibi appena discesi nel ventricolo acquistino una vita. I fluidi sono sicuramente subordinati alla vita o all'eccitamento de' vasi, e dipende da quest'influenza, a cui soggiacciono, la loro costituzione aliena alle chimiche ordinarie fermentazioni. Ma non per questo può dirsi che i fluidi vivano anch'essi. Possono essere sotto il dominio della vita senza vivere perciò, siccome anche sostanze, che non vivono sicuramente, si mostrano nel corpo animale subordinate a questo dominio. Il latte che fuori del corpo inacidirebbe al grado di calore a cui è soggetto nel ventricolo, subisce qui (sicuramente per l'influenza della vita) delle mutazioni contraddittorie sotto le medesime condizioni chimiche: si rappiglia prima e poi si coagula sotto gli stessi agenti. Il brodo si converte in gelatina lungi dall'imputridire. L'uovo si indura, indi si scioglie. Questi fenomeni succe-

dono se l'eccitamento o la vita del ventricolo è al debito grado. Non per questo direste che il latte, il brodo, l'uovo discesi nel ventricolo diventan dotati di vitalità e di vita.

LEZIONE SETTIMA

La vita considerata ne' diversi ordini di parti, o ne' sistemi de' quali è composta la macchina animale.

Sin qui abbiamo osservata la vita nel tutt' insieme della macchina animale; abbiamo fissato le generali cagioni delle quali essa è il prodotto, e la parte che hanno nella produzione della medesima i solidi ed i fluidi in generale. Non abbiamo esaminata la macchina se non come vivente una medesima vita in tutti i suoi punti; e le differenze che esistono tra una parte e l'altra del corpo, tra un ordine di parti ed un altro non sono state sin qui e non dovevano essere calcolate. Ma dopo avere disegnati così i fondamenti e le leggi più generali della vita e dell'economia animale è ora indispensabile il farsi un'idea delle differenze che esistono tra i diversi pezzi componenti il tutto vivente e fissare se è possibile (sempre in rapporto alla vita) il giusto valore della diversa loro struttura ed organizzazione. La vitalità o l'eccitabilità è veramente la stessa in tutte le parti e negli organi tutti del corpo vi-

vente. Questi organi intanto vivono in quanto sono dotati di questa proprietà che li rende atti a sentire l'impressione degli agenti esteriori o degli stimoli; e la loro vita sotto qualunque aspetto osservare si voglia si può facilmente ridurre ad un eccitamento ossia ad un effetto degli stimoli sulla loro eccitabilità. Non v'ha in fatti alcuna parte del corpo su di cui qualche stimolo non agisca al momento in cui si compiono le funzioni che le appartengono: non ve n'ha alcuna che non cessi dalle sue funzioni al primo cessare degli stimoli. Ma quantunque questa proprietà generale della materia organizzata sia sempre una e sempre simile a sè stessa in quanto che esige da per tutto la presenza degli stimoli per essere messa in azione; nulla di meno i varj ordini ranghi o sistemi di parti onde costa il corpo animale mostrano in ragione della loro distinta e particolare struttura una maniera particolare di essere eccitati e sembrano annunziare al fisiologo un'eccitabilità specificamente modificata. Questi sistemi in fatti per essere messi in azione o per vivere esigono l'applicazione di stimoli d'indole e di genio diversi; e se questi stimoli convenienti vengano applicati ad un dato sistema, l'eccitamento che ne risulta mostra esso pure delle maniere e de'caratteri che lo distinguono dall'eccitamento degli altri. Un'occhiata anche superficiale alla composizione delle varie parti del corpo ci mostra immediatamente risultar essa dall'impasto di varj componenti

o di varj tessuti organizzati, la cellulosa per esempio le arterie i nervi i linfatici ec. ciascuno de' quali è dotato di un abito suo proprio e di una tempera, per così esprimermi, particolare e distinta. Che poi questi componenti organici o questi sistemi abbiano degli uffizj distinti, agiscano in forza di stimoli particolari e rispondano a questi stimoli con un eccitamento di suo genere, ciò pure è un risultato dei fatti e non può, come vedremo, lasciar luogo a quistioni. Ma prima di inoltrarci a cercare se da questa tessitura diversa e da questa diversa maniera di eccitarsi dedurre si possa con qualche diritto che la proprietà vitale o eccitabilità ne' suddetti sistemi sia modificata, è necessario che io vi renda anticipatamente cauti sulle induzioni che taluno potrebbe ricavare per avventura da questo principio.

Quand'anche noi fossimo condotti dal fatto ad ammettere modificata ne' diversi tessuti organici o ne' sistemi l'eccitabilità, quand'anche questa fosse in ultima analisi la cagione per cui la vita di questi tessuti esige l'applicazione di stimoli di suo genere e per cui la maniera di rimanere eccitati è diversa ne' diversi sistemi, non si avrebbe diritto di dubitare per ciò che la vita non sia in tutti la stessa. Abusando alcuni dell' analisi che è pure il miglior mezzo che ci rimanga per valutare i rapporti e le influenze delle parti diverse si sono persuasi che ciascun organo o sistema di parti, siccome dotato di una

particolar formazione e suscettibile soltanto di certe date affezioni, soggiaccia perciò a delle leggi totalmente distinte e ad un'economia affatto diversa da quella degli altri. Poco o nulla han saputo veder di comune tra i nervi e la cellulosa, tra questa e i vasi sanguigni, tra i vasi sanguigni e i linfatici; hanno immaginato che gli elementi di vita sieno diversi affatto in questi differenti sistemi; hanno guardato isolatamente le loro operazioni e le loro pertinenze; ed una patologia poco filosofica, una comoda medicina han potuto fingere (come vedremo a suo luogo) malattie di genio opposto ne' diversi sistemi, e lusingarsi di vincerle con un metodo misto e con una cura contraddittoria. Ma ben altre deduzioni consigliano i fenomeni dell'animale economia guardati in grande nel tutt'insieme della medesima; e ben altr'occhio è ordinariamente quello dell'anatomico da quel del fisiologo. E' sicuramente un vantaggio per la fisiologia lo smontare ad uno ad uno, siccome ci proponiamo di fare, i varj sistemi o tessuti organici che compongono la macchina animale. Ma questo sforzo d'analisi è tutto dell'arte non della natura; e per gl'ingegni volgari non so se più giovi lo smontarli e rimontarli successivamente o il guardarli costantemente uniti nel loro complesso. Per intendere però come la vita di tutte le parti sia identica e consuoni esattamente non è necessario che l'organizzazione di tutti gli animali sia monotona ed uniforme come quella del po-

lipo, e che le arterie ed i nervi, i linfatici e la cellulare abbiano un solo colore ed un tessuto medesimo. Ad onta dei distinti caratteri che competono ai diversi sistemi di parti, ad onta dei limiti che la tessitura sembra fissare tra gli uni e gli altri, tutto è legato ciò nulla ostante, tutto è armonizzato ne'corpi viventi. I pezzi che compongono il tutto hanno bensì delle azioni loro proprie e delle funzioni distinte; ma i generali elementi della vita sono però in ciascun pezzo i medesimi, e di più questi pezzi stessi sono legati tra loro per nodi moltiplici e per vicendevoli influenze. Quest'armonia, questa comunione di azioni, questa vita unica del tutto è uno degli oggetti più importanti a cui tendono le nostre speculazioni e sarà da noi a suo luogo considerata particolarmente. Per ora l'ordine ci guida a ricercare quali sieno nel corpo animale questi diversi tessuti o sistemi di parti, quali i caratteri che li distinguono, e quale in fine la loro diversa influenza nell'animale economia per farci strada ad esaminarli in seguito ad uno ad uno secondo l'ordine che ci verrà indicato dalla loro maggiore o minore importanza.

Il corpo animale è un composto di diversi organi, e ciascuno di questi organi lo è di varj tessuti organizzati essi pure, ma meno composti dei primi. Abbiamo nel fegato nel pulmone ec. un esempio degli organi: ne' vasi sanguigni nei nervi ne' linfatici abbiamo un esempio de' sistemi. Dico meno composti i sistemi che gli or-

gani non già perchè non sia ne' sistemi profonda e calcolabile l'organizzazione, ma perchè un organo così detto oltre la composizione di ciascun sistema che concorre alla sua formazione presenta anche la formazione propria risultante dal particolare impasto dei sistemi medesimi. Del resto i canali che costituiscono il sistema vascolare, i nervi che costituiscono il nervoso, i vasellini che formano l'assorbente sono organizzati a segno che a mio avviso, e come vedremo a suo luogo, rappresentano quasi altrettanti organi diffusi e disseminati (a). Ad onta però dell' organizzazione che non si può negare ai sistemi il fisiologo può in essi considerare gli elementi primi della composizione organica del tutt'insieme animale; giacchè andando più innanzi e volendo scomporre anche questi tessuti la fisiologia si confonderebbe coll'anatomia e colla chimica, e nei residui d'un'analisi ulteriore non potrebbe più concepire un' organizzazione un eccitamento una vita. In tanto se da questi tessuti o sistemi combinati differentemente in

(a) „ La chimie (dice Bichat *Anatomie générale* Tom. I pag. „ lxxix) a ses corps simples qui forment, par les combinaisons di„ verses dont ils sont susceptibles, les corps composés: tels sont le „ calorique, la lumière, l'hydrogène, l'oxygène, le carbone, l'azote, „ le phosphore ec. De mème l'anatomie a ses tissus simples qui par „ leurs combinaisons quatre à quatre, six à six, huit à huit ec. for„ ment les organes „. Il paragone è ingegnoso: non vorrei però che adottandolo troppo letteralmente dimenticasse taluno che i sistemi o i componenti de' quali parliamo non sono già assolutamente semplici, benchè lo sieno relativamente agli organi, ma che sono essi stessi tessuti ed organizzati.

proporzioni varie risultano, come vedremo a suo luogo, gli organi tutti della macchina sembrami chiara abbastanza la differenza che esiste tra organo così detto e sistema. Il sistema o il tessuto si distribuisce negli organi tutti ed entra nella loro composizione: l'organo è il risultato di quasi tutti i sistemi e non concorre alla formazione di alcuno di essi. Il sistema è quindi meno dipendente che l'organo, giacchè questo soggiace necessariamente all' influenza de' suoi componenti.

L'ordine analitico ci guida a premettere l'esame de' sistemi o de' tessuti a quello degli organi o de' visceri. Gli organi suppongono la cognizione de' sistemi, perchè la loro tessitura e sussistenza dipende immediatamente da questi: per lo contrario i sistemi non suppongono la cognizione degli organi, perchè dagli organi non hanno la tessitura e non ricevono nè meno immediatamente la disposizione alla vita, quantunque in alcuni organi si preparino i materiali necessarj al mantenimento di tutta la macchina. Le funzioni de' sistemi sono ripetute e diffuse dovunque: le funzioni degli organi sono singolari e limitate. Parlando dei sistemi noi disegniamo i fili generali della tessitura e della esistenza animale: parlando degli organi noi descriviamo macchinette particolari dalle quali o da alcuna delle quali si può fare astrazione senza che le idee della generale tessitura sieno meno perfette. Negli animali di fatto che dota-

ti sieno di certi determinati sistemi nervoso, vascolare, celluloso ec. voi non potreste nè pure coll'imaginazione levarne alcuno senza distruggere insieme la tessitura e la vita di ciascuno degli organi. Se levate p. e. il vascolare od il celluloso gli organi cessano tosto di essere irrigati, nutriti, contessuti. Se ne levate il nervoso gli organi non sono più suscettibili delle particolari sensazioni o impressioni che loro competono. In poche parole non può essere in un animale alterato o sconvolto alcun sistema senza che gli organi dal primo all'ultimo lo sieno contemporaneamente. Per lo contrario molti organi vi si presentano, i testicoli p. e. e le mammelle, l'occhio l'orecchio ec. che quantunque necessarj alla perfezione ed all'ordine possono per altro o mancare o essere alterati profondamente senza danno de' sistemi universali e senza grave sbilancio della macchina in grande. Quando parleremo della diversa influenza degli organi vedremo che il pericolo ond'è minacciata la vita per la lesione di alcuno di essi dipende in gran parte dai maggiori rapporti di località e di connessione che l'organo affetto può avere con qualche sistema importante; e che molti organi potrebbero essere senza immediato pericolo della vita *malmessi* se per ragione di località non venisse contemporaneamente alterata qualche cospicua porzione di sistema o vascolare o nervoso. Bisogna però convenire che alcuni organi, come sarebbero il pulmone ed il cuo-

re, escono dalla regola generale ed emulano l'importanza e la dignità de' sistemi primarj in quanto che le loro alterazioni sono immediatamente fatali ai sistemi stessi ed alla vita. Ma se si voglia guardarli nel loro vero aspetto, se se ne considerino le connessioni ed i rapporti non troveremo perciò lesa in alcun conto la distinzione da noi fissata tra gli organi ed i sistemi. Il pulmone nell'adulto è il mezzo unico di comunicazione tra il ventricolo destro del cuore ed il sinistro; ed il cuore è un cavo talmente necessario all'integrità ed al giuoco del sistema vascolare irrigatore che la di lui mancanza o grave affezione equivale ad un laccio che interrompa ne' primarj condotti arteriosi o venosi il corso del sangue. Quindi è che il cuore quantunque *organo* dotato di una struttura particolare e prestantesi a certi particolari giuochi che esamineremo a suo luogo può anche considerarsi come un pezzo, come una continuazione delle vene e delle arterie ed in conseguenza come un vaso grosso ó un segmento importante di sistema vascolare irrigatore. Non è quindi meraviglia se, trattandosi di un sistema come è il vascolare circolatorio il di cui giuoco consiste nella libera comunicazione de' principali condotti, uno de' primarj segmenti quale è il cuore equivalga all'importanza del sistema intiero.

I sistemi più importanti della macchina animale, i componenti organizzati che si annunziano immediatamente all'anatomico ed al fisiolo-

go sono i seguenti. Il sistema *vascolare arterioso* pel quale il sangue viene portato dal centro a tutte le parti del corpo, agli organi tutti e agli ultimi loro parenchimi, ed il *venoso* per mezzo di cui viene il sangue stesso raccolto dalle arterie estreme e ricondotto al cuore. Il sistema *nervoso* a cui dobbiamo la maggior parte dei rapporti che ci legano agli esseri che sono fuori di noi; giacchè per esso si effettuano le sensazioni destate dall'impressione degli oggetti sensibili sugli organi de' sensi: per esso siamo affetti da ciò che chiamasi piacere e dolore, e dai desiderj e timori, propensioni ed avversioni che vi succedono: per esso l'animo esterna ne' muscoli le influenze di quell'atto che chiamasi volontà, e fuori annunzia nei muscoli della faccia e nell'atteggiamento della persona i contrassegni meno equivoci delle sue affezioni: per esso in fine comandando la contrazione de'muscoli degli arti inferiori dirige la loco-mozione del corpo secondo l'invito de' piacevoli oggetti, e regolando i movimenti del torace e della laringe, della lingua e della bocca rende con voci articolate i proprj bisogni, con mesto suono il dolore, con rapidi accenti la gioja, e presenta così uno de' più validi mezzi all'unione sociale. Il sistema *muscolare o irritabile* che rende gli organi, le cavità, i vasi suscettibili di contrazione e capaci di concepire gagliardi movimenti al semplice tocco degli stimoli, e che presiede perciò a tutti que' movimenti che non hanno bisogno dell'azione

dell' animo per effettuarsi e che l'animale ha comuni col vegetabile. Il sistema *linfatico* o *assorbente* che avido succhia dalle fauci, dallo stomaco, dagl'intestini, dalla cute e da' pulmoni quanto può servire ai continui bisogni della macchina e quanti materiali riparar possono le continue perdite che l'esercizio stesso della vita rende indispensabili. Avvi forse un sistema pure di vasi *pneumatici, cutanei* o *gaziferi inalanti* per mezzo de' quali una porzione d'ossigeno penetri anche per via della cute nell'interno de' vasi siccome si insinua nel sangue per la via de' pulmoni[a]?..... Questo sistema farebbe parte del sistema *assorbente* ed imiterebbe nella superficie tutta del corpo l'uffizio de' bronchj e le funzioni delle trachee de' vegetabili. Presentansi in fine il sistema *celluloso* che formar sembra la prima base de' solidi animali, che connette le fibre, involge i vasi e mantiene ne' tessuti un grado conveniente di cedevolezza e di morbidezza; il *cutaneo*, il *membranoso*, il *cartilagineo* che copron la superficie tutta del corpo, ne tappezzan le cavità e ne rendon levigate le articolazioni; l'*os-*

(a) Il ch. Brugnatelli si mostra molto proclive ad ammettere nella cute de' vasi gaziferi inalanti dai quali dipenda la scomparsa d'una data porzione o di certi principj dell'aria atmosferica a contatto della pelle medesima. Ved. *Elementi di chimica* Tom. I pag. 161. Il celebre Malacarne ammette un sistema idropneumatico, o sia un genere di vasi assorbenti capaci di succhiar tutt'insieme linfa ed aria. Ved. *Dimostrazione dell'esistenza di diversi altri sistemi nell'economia animale* ec. *Lezione accademica seconda di* Vincenzo Malacarne inserita nel Tom. III. *Commentarii medici* di V. S. Brera.

seo in fine che dà l'appoggio e l'attacco a molte parti del corpo, che serra e difende alcuni visceri di primaria importanza, che dà le forme la fermezza e il sostegno alla macchina intiera. Questi sono, a mio avviso, i componenti organizzati che meritano il nome di sistemi; perchè si insinuano e si stendono, per la massima parte almeno, a tutte le regioni e alle parti tutte del corpo; perchè dal complesso di molti di essi risulta la tessitura degli organi particolari; e perchè in fine questi sistemi, dovunque si trovano, sono sempre simili a sè medesimi e conservan dovunque, anche nel più profondo parenchima, la loro particolar tessitura. Le fibre muscolari, i nervi, le arterie, i linfatici, la cellulosa sono sempre tali in qualunque parte del corpo si trovino ed in qualunque viscere alla di cui vita o tessitura si prestino. Dietro quest'idea de'sistemi o de' componenti organizzati, che sembrami pure conforme alla più rigida analisi, non mi par giusto il linguaggio di alcuni che danno il nome di sistema ad alcune parti che non ne hanno i caratteri. Chiamano per esempio sistema epatico, sistema urinario, sistema intestinale il complesso di quegli organi che riguardano la secrezione o escrezion della bile, dell'urina, o la digestione degli alimenti. Ma il fegato e i suoi condotti, i reni, gli ureteri e la vescica, lo stomaco e gl'intestini nulla hanno di comune coi sistemi, per esempio cellulare, arterioso, nervoso o linfatico. Questi entrano nella composizione o

influiscono immediatamente sulla vita di tutte le parti del corpo; quelli sono organi particolari limitati alla loro regione e ad un uffizio distinto. I sistemi sono ripetuti in ogni punto della tessitura animale: gli organi hanno i loro termini da una particolare formazione o modello prescritti. Quelli in fine sono componenti organizzati; questi sono composti dei primi e non meritano altro nome che di organi o visceri(a): almeno se l'esattezza filosofica interessare si dee anche del linguaggio e delle parole, e se la precisione di queste tanto influisce sulla rettitudine e chiarezza delle idee.

I sistemi finora indicati compiono tutti le loro funzioni per mezzo della proprietà generale a tutti i corpi organizzati di risentirsi dell' applicazione di qualche stimolo, di rimanerne scossi o eccitati in qualche maniera e di concepire così una qualsisia mutazione. Questo carattere è a tutti comune e li riunisce tutti sotto una stessa legge e sotto una sola economia. L'eccitamento de' vasi arteriosi e del cuore che consiste nell'alterno restringersi e dilatarsi delle loro cavità ossia nel contraersi e rilasciarsi

(a) Tutt'al più quello che chiamasi volgarmente sistema della generazione, sistema urinario, sistema intestinale ec. potrebbe chiamarsi con Bichat apparato o complesso di organi destinati alla generazione, alla secrezione ed escrezion delle urine, alla digestione ec. Ma la parola *sistema* quando pure convenga e si adotti per designare il nervoso il vascolare il cellulose ec. non può convenire e non può adottarsi per la denominazione di qualunque siasi complesso d'organi particolari.

delle lor fibre è risvegliato e mantenuto dal sangue che è uno stimolo particolarmente attivo per questo sistema. Così l'increspamento o la contrazione di qualunque fibra muscolare e di tutte le cavità e de' tubi che ne sono forniti dipende dall'applicazione di stimoli capaci di risvegliarla. Il movimento qualunque siasi de' vasi linfatici e l'azione suggente che le loro boccuccie esercitano sulla linfa o sul chilo vengono eccitati dallo stimolo della linfa e del chilo stesso al quale sono particolarmente sensibili. Se vi avesse un sistema di vasi pneumatici cutanei essi pure inalerebbero quella data porzione d'aria che fosse particolarmente atta a risvegliare il movimento di suzione nelle aperte loro estremità. Gli oggetti sensibili così detti sono gli stimoli idonei a destare l'eccitamento delle stremità nervose spiegate negli organi de' sensi: l'azione arcana dell'animo sulle fibre del cerebro e sui nervi che si stendono ai muscoli subordinati alla volontà è lo stimolo capace di risvegliare la contrazione in questa classe di muscoli; così che il sistema nervoso riconosce anch' esso ne' stimoli suoi la causa efficiente dell'eccitamento che gli compete. In fatti quella qualunque mutazione o *perturbamento* (per servirmi dell'espressione di Gallini) che trasporta per mezzo de' nervi al sensorio le impressioni fatte sugli organi de' sensi; quella commozione nervosa che contrae ed atteggia i muscoli secondo le determinazioni della volontà sono sicuramente

mutazioni e commozioni, che vengono risvegliate da potenze stimolanti. Il sistema che si crede generalmente dotato di un grado più oscuro di vita o che, per parlare con maggiore esattezza, ha una maniera di vivere che non si appalesa per de' caratteri molto espressi e sensibili è senza dubbio il sistema delle parti bianche celluloso, membranoso, cartilagineo ed osseo. La cellulare non gode di alcun senso: e le membrane e le ossa in istato sano sentono debolmente. La contrazione o quella qualunque *mutazione vitale* di cui le cellulari e le fibre bianche sono suscettibili è anch'essa molto oscura e non osservabile. Di questa contrazione per altro o di questa mutazione non vanno esenti le indicate sostanze come vedremo a suo luogo parlando del sistema celluloso. E sia essa dipendente da un' oscura contrattilità del tessuto amessa da tutti i fisiologi (a), sia da una espansibilità singolare delle fibre cellulose secondo Hebenstreit (b) essa riducesi sempre all'effetto di una da-

(a) Ved. Blumenbach *Institut. physiolog.* traduzione francese di Pugnet. pag. 43 Gallini *Saggio d'osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* pag. lix lx. Caldani così si spiega nella terza edizione delle sue instituzioni fisiologiche. „ „ Cellulosa pariter mollis neque sensibilis neque irritabilis, sed „ tamen elastica, et fortasse vi aliqua sese contrahendi (nostri con- „ tractilitatem dicerent) non poenitus destituta „. Bordeu nella sua opera *Du tissu muqueux* Bichat nella sua *Anatomie générale* e generalmente quasi tutti i moderni fisiologi accordano la contrattilità al tessuto cellulare.

(b) Ved. *Expositio doctrinae physiologicae de turgore vitali*, auctore Ernesto Beniamino Gottliben Hebenstreit, inserita nel *Sylloge opusculorum* di Brera Tom. II.

ta disposizione ad un movimento di suo genere, che dee riconoscere da certi determinati stimoli o da certe potenze (dalla distensione forse delle fibre stesse, dall'urto delle parti vicine, dallo stimolo del calore ec.) la causa che la mette in azione. I contrassegni intanto di questa mutabilità e di quest'eccitamento cellulose che non sono osservabili in istato di salute sono, come vedremo, sensibili in istato di malattia; e la vita di queste parti, qualunque siasi, mostra in queste marcate circostanze di ubbidire alle leggi ordinarie degli stimoli alle quali è subordinato l'eccitamento degli altri sistemi. La cellulosa adunque non elude nè pur essa le cognite leggi. Tutt' al più è forza concedere che il moto o il *perturbamento* che compete a questo sistema è di tale natura da non palesarsi per de' fenomeni molto sensibili; senza poterne però inferire, come vedremo in appresso, che l'eccitamento sia in esso minore di quello che sia negli altri sistemi. Che se pure qualche porzione di questo sistema, i primi fili per esempio ed i meno organizzati della tela cellulosa, quelli che servono quasi solamente a coprire e tener molli le superficie, non godessero nè anche di alcun movimento nè di alcuna vita, non ne risulterebbe però, per quanto a me pare, alcuna obbiezione contro la legge generale a cui i sistemi generalmente soggiaciono. Questi primi fili lontani ancora dall'organizzazione e confondibili col muco animale ritengono, in mio senso, molto ancora del-

la natura de'fluidi, e non è meraviglia se loro non compete alcuna vita, alcuna vitalità, ma solamente quella costituzione e quella crasi che è il risultato di una data combinazion di principj. Io sono d'avviso, e lo manifesterò a suo luogo, che i primi fili cellulosi o mucosi sieno quasi l'anello intermedio che lega le sostanze fluide alle solide, il punto cioè in cui comincia il muco ad essere organizzato senza esserlo ancora a segno da poter dirsi eccitabile e capace di vita. Tutto ciò adunque che dir si potrebbe relativamente alla vita oscura de'primi fili cellulosi non ci vieta di sostenere che in generale tutti i sistemi viventi soggiaciono ai principj dell'eccitamento altrove esposti, e vivono perchè scossi stimolati o mutati comunque da una qualche potenza che è fuori di loro.

Fin qui i descritti sistemi tutto hanno di comune tra loro e sono simili gli uni agli altri generalmente; che è quanto dire, noi gli abbiamo finora osservati in que'rapporti pei quali tra loro perfettamente convengono. Ma la diversa loro tessitura, l'indole degli stimoli che esigono per vivere, la diversa maniera di eccitarsi ci sforzano a sospettare almeno che la proprietà vitale, (l'attitudine a sentire gli stimoli o la disposizione organica a rimanere eccitati) sia in ciascuno di essi distinta d'un genio suo proprio e particolarmente modificata. Io non intendo già qui di realizzare in alcuna maniera l'idea astratta di eccitabilità e di farne un principio una so-

stanza un essere che nei diversi sistemi abbia delle doti particolari dipendenti dalla propria essenza e da una particolare composizione. Memore del filosofico dubbio di Barthez „ se il „ principio vitale sia una sostanza o una moda- „ lità della fibra vivente (a)„ non dimentico del § XVIII degli elementi di Brown io mi attengo per maggior sicurezza a considerare l'eccitabilità come una maniera d'essere della materia organizzata ossia come una proprietà un risultato una conseguenza della formazione stessa o dell'organizzazione. Ma appunto perchè io guardo in quest'aspetto l'eccitabilità, perciò appunto sono proclive a credere che siccome l'organizzazione o la tessitura è diversa ne' diversi sistemi così la proprietà o la maniera d'essere attaccata alla formazione medesima abbia egualmente ne' diversi sistemi de' caratteri distinti ed un genio o un'indole particolare. Quanto non è diversa la tessitura tra il sistema nervoso ed il cellulare? Quanto non differisce l'organizzazione del sistema membranoso dall'impasto oscuro e misterioso della polpa de'nervi?

(a) „ Il est douteux si le principe vital existe par lui même; ou „ seulement en tant qu'il est uni au corps dont il est la faculté „ vitale et génératrice. Il se peut sans doute que d'après une loix gé- „ nérale qu'a établie l'auteur de la nature une semblable faculté „ donée de force sensitive et motrice survienne nécessairement à la „ combinaison de matiere dont chaque corps animal est formé: et „ que cette faculté renferme la raison suffisante des suites de mou- „ vemens qui sont nécessaires à la vie de l'animal dans toute sa „ durée „. Barthez *Nouveaux élémens de la science de l'homme.* Seconde section.

Quanto non si scosta la tessitura e la forma de' tubi arteriosi da quella de' vasi linfatici? Senza inoltrarvi nè meno nell'interno impasto, nelle proporzioni de' principj nell'organizzazione profonda coperta in tutti d'un velo impenetrabile osservate solamente in questi diversi sistemi il colore del tessuto la densità la resistenza le forme ec.: la semplice ispezione basterà per dimostrarvi in ciascuno di essi delle qualità di struttura che li caratterizzano. Bichat ha sottoposto ciascun tessuto all'azione del calorico, dell'aria, dell'acqua, degli acidi, degli alkali, de' sali neutri ec. La disseccazione la putrefazione la macerazione ec. cagionate da diversi di questi agenti gli hanno alterati in diverse maniere. I risultati sono stati quasi tutti differenti e nelle sue diverse alterazioni ciascun tessuto si è distinto: ciascuno ha dato de' prodotti particolari: nessuno in fine si è mostrato simile agli altri. „ Dando a ciascuno di questi sistemi, dice il „ medesimo scrittore, un insieme o un ordine „ organico diverso la natura li dotò anche di „ proprietà differenti [a] „. Questa proposizione non è sicuramente da prendersi nel senso della parola o da ammettersi senza qualche riserva; perchè il dire dotati i diversi sistemi *di proprietà differenti* potrebbe portare troppo facilmente alla falsa idea che i principj o i fonda-

(a) Bichat *Anatomie générale* Tom. I. *Considérations générales* pag. LXXXII.

menti della vita sieno diversi nei varj organi della macchina quando il fatto ci prova d'altronde, siccome abbiamo già bastantemente dimostrato, che una molla sola l'*eccitabilità* sempre simile a sè medesima in tutte le parti del corpo regola in tutte egualmente e dietro le medesime leggi l'eccitamento e la vita. Dirò bene ciò nulla ostante che non ripugna ammettere questa proprietà modificata particolarmente in ciascuno de'sistemi e degli organi, in quanto che è modificata la tessitura o la formazione organica di cui la proprietà stessa è un risultato.

Egli è certo intanto (e ciò aggiugne forse non lieve forza alla mia opinione) che ciascuno di questi sistemi esige per vivere degli stimoli particolari specifici adattati al proprio gusto, per servirmi delle espressioni di Bordeu, di Blane e di Darwin, ossia al modo particolare della loro formazione organica e della loro eccitabilità. Gli oggetti sensibili e l'azione animale sono i soli stimoli ai quali rispondano gli organi de'sensi, i nervi e i muscoli volontarj: il chilo e la linfa sono i soli che piacciano dirò così al sistema linfatico: il sangue è lo stimolo specifico de'canali arteriosi e del cuore. Ciò che risveglia e mantiene nei nervi un dato specifico eccitamento non è atto a mantenere i movimenti sistolici delle arterie: ciò che può eccitare il sistema latteo non può eccitare il pneumatico. La luce anche vivissima non può nul-

la sul pulmone e sui bronchi: il sangue non move i muscoli che sono mossi dalla volontà e la volontà non eccita le arterie che sono dal sangue eccitate. Ma se diversi sono gli stimoli che si esigono per sostenere l'eccitamento e la vita de' varj sistemi non sono meno distinte le specie o le maniere dell'eccitamento che in essi producesi qualora vengono attaccati dagli stimoli che loro convengono. La funzione, il *perturbamento*, la vita de' nervi (allorchè gli oggetti sensibili agiscono sugli organi esteriori ed essi ne tramandano insino al cerebro l'impressione) la loro funzione dissi o il loro eccitamento, se è pure un movimento, come debb'esserlo fuori di dubbio, è però un movimento insensibile della polpa nervosa o di alcuno de' suoi elementi: è nn movimento oscuro inosservabile benchè la sensazione sia vivissima: è un movimento che non sembra aver nulla di comune nè colla contrazione sistolica de' vasi nè coll'oscillazione nè coll'increspamento o col moto vermicolare degl'intestini: è un movimento in fine non riferibile a veruna delle leggi conosciute. Diverso da esso l'eccitamento del sistema arterioso consiste in un moto alterno di costrizione e di dilatazione, di sistole e di diastole, moto cospicuo perenne energico la di cui gagliardia sino ad un certo segno risponde al vigore dell' eccitamento o della funzione medesima. Per lo contrario il sistema linfatico sia pure eccitatissimo, assorba pure con avidità e con forza i li-

quori che umettano le cavità e prosciughi così oltre il dovere le superficie sulle quali agisce; il movimento però che gli compete è sempre un movimento di suzione insensibile, inosservabile e che non si esprime per alternative di dilatazione e di contrazione nelle pareti. Così un continuo movimento vermicolare o peristaltico esprime ed accompagna l'azione dello stomaco e degl'intestini nel digerire o mutar gli alimenti, mentre succedono ne' giri tortuosi delle glandule linfatiche o conglobate de' mirabili cangiamenti nella linfa e nel chilo senza che le glandule stesse appalesino alcun fenomeno o alcuna sensibile mutazione nel loro tessuto.

Un qualche moto, già il dissi, dee sicuramente effettuarsi in qualunque organo e in qualunque sistema al momento in cui viene eccitato dagli stimoli suoi e vive quella qualunque forma di vita che gli compete. Senza moto di parti o di elementi non si saprebbe in fisica concepir mutazione ed una mutazione qualunque siasi dallo stato di prima è sicuramente ciò in cui consiste l'eccitamento delle fibre eccitabili. Ma questo moto in tutti gli organi e in tutti i sistemi non è della medesima indole: non è in tutti manifesto osservabile sensibile alle parti vicine: non è in tutti una contrazione, una dilatazione di fibre, un increspamento, un'onda ec. Può essere eccitato un sistema senza che si mova in una maniera per noi misurabile: può un sistema o un organo es-

sere eccitatissimo, senza che il moto in proporzione si accresca o almeno si accresca sensibilmente. Benchè adunque un qualche moto accompagni sicuramente qualunque eccitamento, e benchè l'idea della vita contenga, per così esprimermi, quella pure del movimento, la misura però della vita stessa o dell'eccitamento non è da desumersi dal moto che può cader sotto i sensi. S'ingannerebbe a partito chi credesse l'eccitamento del sistema arterioso maggiore di quello di cui godono i vasi linfatici o i nervi, perchè in quello i movimenti di sistole e diastole sono arditi e vivaci, mentre in questi non apparisce un movimento sensibile. I nervi ed i linfatici movendosi in una maniera che non può cadere sotto i nostri sensi ponno essere eccitati gagliardamente, mentre all'opposto le arterie anche battendo con una frequenza e una vibrazione straordinaria, come in certe malatie di debolezza, ponno essere eccitate molto meno di quel che convenga allo stato di perfetta salute. Il tessuto celluloso, se è pur suscettibile o di contrazione o di espansione, non è da credersi che abbia un eccitamento o una vita minore degli altri sistemi, perchè questa contrazione o questa espansione è oscura. Gode questo sistema del movimento che compete alla sua organizzazione, e la sua vita, qualuque siasi, è perfetta egualmente come quella di qualunque altro tessuto organizzato. Non è adunque da misurarsi d'altronde il grado dell'eccitamento di un dato sistema o di

un organo che dalla funzione alla quale esso è destinato, e la quale è anzi l'espressione meno equivoca dell'eccitamento medesimo. Quindi l'eccitamento di un sistema, qualunque siasi, dee credersi portato al sommo grado (parlando sempre dello stato naturale) quando la funzione che gli compete si effettua perfettamente: quindi il moto più o meno manifesto non dee portare a nessuna rimarchevole differenza tra un sistema ed un altro, e sono in mio senso poco fondate e poco filosofiche le distinzioni di vita più energica o più oscura ne' diversi tessuti animali, ammesse per altro da non pochi fisiologi. La quantità relativa di eccitamento, purchè non esca dai limiti della salute, è da riputarsi in tutti i sistemi perfettamente la stessa.

Nè meno l'essere un sistema dotato di sensibilità o suscettibile di sensazione, mentre altri sono solamente contrattili o suscettibili di contrazione più o meno risentita e vivace, può essere a mio avviso un motivo plausibile per annunziare il primo sistema dotato di maggiore eccitabilità che quest'ultimi. L'eccitabilità propria de' nervi è la *sensibilità*: essi soli possono subire l'eccitamento *sensazione* sotto l'applicazione degli stimoli appropriati. Ma che per ciò? Sono essi o esclusivamente o più sensibili che i vasi, ma non sono perciò più eccitabili. Sono è vero più suscettibili d'essere eccitati da certi stimoli, luce sali particelle odorifere ec., ma anche i vasi sono eccitabili dal sangue, mentre

i nervi non li sono. Non v'è dunque maggior diritto di dichiarare i nervi più eccitabili, perchè sentono mentre non sentono i vasi, di quello che vi sarebbe di dire più eccitabili i vasi perchè si contraggono fortemente, mentre i nervi non sanno concepir contrazione almeno manifesta. Così dicasi di tutti gli altri sistemi della macchina. Compete a ciascuno di essi la maniera sua propria di eccitarsi, la sua particolare suscettibilità a certi dati stimoli. Ma perchè quest'eccitabilità e quest'eccitamento si annunzia in una maniera o nell'altra, colla sensazione o col movimento, con un vivo risalto di fibre o con un fremito oscuro, non può dirsi che l'eccitabilità sia in uno maggiore di quel che sia in altri. Le parole *eccitabilità* ed *eccitamento* comprendono tutte egualmente le particolari mutazioni dei varj sistemi, consistano esse nel moto o nel senso, nel risalto ardito o nell'oscura contrazione? comprendono in poche parole tutte le vite specifiche qualunque ne sia la maniera o la forma. Il grado dell'eccitabilità delle varie parti dee adunque desumersi dal grado di queste vite rispettivamente a sè stesse: il termometro per misurare l'eccitabilità dee modellarsi a queste vite differenti e alla diversa organizzazion delle parti dalle qnali dipendono. Non sembrami adunque più eccitabile un organo perchè più dotato di nervi, nè un altro perchè più fornito di vasi o di fibre muscolari. Il dire più *sensibile*, più *irritabile* o *contrattile*, più *turgesci-*

bile è ben altra cosa per me che il dire più *eccitabile* (a).

Dietro questi principj voi comprenderete di già quale eccezione io preparai all'idea troppo facilmente adottata che alcuni sistemi possano alterarsi morbosamente mentre altri si trovano ancora dentro i limiti di un mediocre eccitamento e della salute; che il sistema nervoso per esempio possa essere eccitato morbosamente mentre l'arterioso non lo è, e che il cellulare o il linfatico possa essere mal affetto mentre gli altri nol sono. Io non nego che questa circostanza possa effettuarsi, purchè venga un sistema affetto nel suo tessuto o nella sua vita specifica

(a) Io non sono dell'avviso di Brovvn che „ Il cervello e il condotto alimentare sono dotati di maggiore eccitabilità, cioè a dire „ di maggior quantità di vita di tutte le altre parti interne, e che le „ parti esterne ricoperte dall'unghie lo sono più di tutte le altre „ della superficie esterna „. Ved. *Compendio della nuova dottrina medica* di Brovvn Tom. I. § xxxii. Franks adotta la medesima idea quando dice „ Da differenti fenomeni possiam conchiudere, „ che l'eccitabilità è una indivisibile proprietà diffusa in tutto il „ corpo, ma più abbondante in alcuni siti particolari, come sarebbe negli intestini nello stomaco cervello e cuore „. *Osservazioni su la vita animale* di Giovanni Franks. Introduzione di Antonio Bertoloni, pag. 41, 4e. Ma per quanto a me sembra dietro le addotte ragioni la maggiore sensibilità e la contrattilità più energica che ponno competere ad un organo per la sua particolare struttura, per la copia maggiore di nervi, di fibre muscolari ec. non provano un' eccitabilità o un' attitudine alla vita maggiore che nelle altre. Il senso vivo e la contrazione energica non' costituiscono per ciò un eccitamento o una vita maggiore. Attaccate qualunque parte coi rispettivi stimoli che le convengono, qualunque parte si eciterà al grado sommo relativamente alla sua struttura e concepirà quella maniera di vita che le compete al grado massimo se lo stimolo sarà grande come conviene.

che è quanto dire o *organicamente*, o *localmente* almeno. Anche in questi casi però non è da credersi, come vedremo a suo luogo, che possano lungamente gli effetti morbosi rimaner circoscritti al sistema medesimo (massime se sia attaccato in molta estensione) attesa la quantità e l'importanza de'rapporti e de' vincoli pei quali un sistema è agli altri tutti legato. Ma benchè qualche volta si effettui l'affezione isolata di un dato sistema io sosterrò bene che non si effettua in tutti quei casi ne'quali volgarmente si crede. Si giudica spesse volte affetto il sistema nervoso e non l'arterioso, perchè si osservano de'dolori delle convulsioni delle paralisi mentre il polso è ancora raro e pacato. Ma non potendosi dai movimenti rari o pacati desumer sempre una giusta misura dell'eccitamento; essendo questo debole talora con polsi frequentissimi e vibrati, talora energico con polsi rarissimi e viceversa ancora, siccome la pratica insegna; così ciascun vede che la suddetta illazione non potrebbe sempre esser giusta. Si crede affetto il sistema vascolare, non il celluloso, perchè in questo non si osservano caratteri distinti di alterazione. Ma essendo tale la vita che gli compete da non manifestarsi per de' forti contrassegni può essa subire delle alterazioni che non si appalesino così sensibilmente come quelle de' vasi sanguigni. Queste riflessioni come dissi non tendono già ad escludere la *località* delle affezioni di un intero sistema, che non

è si frequente come per avventura si crede, ma che può succedere purchè le cause morbose abbiano agito *localmente* nel senso che indicheremo a suo luogo. Io intendo di provare soltanto che non potendosi desumere il grado di eccitamento dal grado del movimento o delle alterazioni, che cadono sotto i sensi, così le suddette località non sono provate in tutti quei casi ne' quali l'apparenza de' sintomi le annunzia. Ma queste riflessioni avranno ulteriore sviluppo quando parleremo dell'organizzazione e dei confini degli organi, e quando cercheremo se l'eccitabilità sia indivisa o no negli organi e ne' sistemi della macchina vivente.

Anche quei casi però nei quali rimane affetto *localmente* un dato sistema non sembrano provare che la vita di ciascuno de' suddetti sistemi sia isolata e distinta dalla vita degli altri, e che la loro differente tessitura costituisca altrettanti limiti di divisione tra di loro. Le prove plausibili d'una certa indole specifica o *modificazione* dell' eccitabilità ne' diversi tessuti organici o sistemi sono state da me esposte. Non ne ho derivato però che la vita sia in essi differente o che le vite loro sieno isolate. Io mi guarderei anche dall'accarezzare di troppo la suddetta *specifica eccitabilità* quando per provarla avessi d'uopo di argomenti che non avessero che una forza illusoria. Il nascere ne' tessuti organici o ne' sistemi un'affezione *locale*, un'affezione limitata o all'uno o all'altro

di essi mi pare che dipenda più dalla maniera d'agire di quegli agenti morbosi che han prodotta questa locale affezione, che dall'essere i suddetti sistemi isolati e distinti gli uni dagli altri. Se l'essere affetto un solo sistema distintamente (quando pur ciò avvenga) dipendesse dall'essere questo *isolato* o distinto dagli altri, non si avrebbe alcuna ragione plausibile per cui una morbosa affezione qualche volta diffondasi dall'uno agli altri sistemi della macchina, qualche volta non passi oltre i confini del sistema medesimo. Certe alterazioni del sistema celluloso, membranoso, glandolare come vediamo nella così detta *lue venerea* limitate al sistema suddetto, che non alterano la circolazione nè molto affliggono il sistema nervoso, proverebbero la distinzione del sistema membranoso dagli altri. Certe affezioni del medesimo sistema membranoso e cutaneo, come sarebbero il vajuolo ed i morbilli, che si diffondono al sistema vascolare ed al nervoso e producono la febbre le convulsioni ec. proverebbero l'identità e la comunione di questo cogli altri sistemi. Avremmo adunque dei casi in favore della distinzione di un sistema dall'altro, avremmo dei casi in favore dell'identità. Sembra adunque che il nascere una malattia locale o universale dipenda da tutt'altro che dalla tessitura e dai confini organici de' sistemi affetti. Pare che dipenda dall' indole delle cagioni morbose l'attaccare un sistema piuttosto localmente che generalmente,

piuttosto *limitatamente* che *diffusamente*: che è quanto dire piuttosto in una maniera che concentri ogni influenza dentro i limiti del tessuto stesso, o al contrario in maniera che da un sistema si diffonda negli altri. Questa maniera diversa di agire è oscura: essa costituisce però la differenza conosciuta tra gli stimoli *permanenti* o locali, ed i *diffusivi*; e siccome uno stesso sistema alle volte diffonde alle volte no le sue alterazioni agli altri, così siam costretti a cercar la cagione di questa differenza nella maniera d'agire delle potenze e non nel sistema medesimo. L'indole del tessuto di un dato sistema, l'indole specifica della sua formazione organica o della sua eccitabilità può spiegare perchè un sistema possa affettarsi qualche volta solo isolatamente, purchè lo sia da un agente che non attacchi se non lo specifico, dirò così, della di lui vita e della di lui organizzazione: ma non ne viene perciò che un sistema sia isolato dagli altri, come a prima vista sembrar potrebbe ad alcuno.

Fissati i caratteri che competono a ciò che chiamasi *tessuto* organico o *sistema*, e data un' idea de' varj sistemi in generale, conviene ora classificarli secondo l'ordine della loro maggiore o minore importanza, per passar quindi nelle lezioni che seguiranno ad esaminare le funzioni e le influenze particolari di ciascuno di essi nell' animale economia. E prima di tutto per servire insieme al metodo da noi adottato ed alla mag-

giore semplicità conviene ridurre al minor numero possibile i sistemi suddetti, riunendo sotto un dato sistema tutti quelli, i quali o sono rami di esso o sono ad esso per uffizj e per tessitura strettamente congiunti. Il ch. Dumas divide i sistemi organici che compongono il corpo umano nei sette seguenti (a). 1.° Sistema nervoso o sensitivo. 2.° Muscolare o motore. 3.° Vascolare o calorifico. 4.° Viscerale o riparatore. 5.° Linfatico o collettore. 6.° Sessuale o riproduttore. 7.° Osseo o fondamentale. A mio avviso però il 1.° ed il 2.° sistema sono per lo meno talmente legati l'uno all'altro, sono talmente identici ed unisoni riguardo alle proprietà delle quali sono forniti ed alle leggi alle quali ubbidiscono, ed in fine le fibre nervose (come vedremo a suo luogo, dietro le osservazioni e gli acuti argomenti di Gregory e Scarpa, Reil e Gautier) si immedesimano talmente colle muscolari, che mi è parso poter riunire i nervi egualmente come le fibre irritabili sotto un solo vessillo e comprenderle generalmente nel solo sistema nervoso *genus nervosum* così detto dai più sensati scrittori (b). Il 3.° ed il 4.° sistema,

(a) *Principes de physiologie. Discours préliminaire* pag. 74.

(b) La grande influenza che ha il sistema nervoso sul muscolare o irritabile è sicuramente uno de'motivi per cui vengono uniti da non pochi scrittori in un solo sistema *genus nervosum*. Ad unirveli però confesso che il suddetto motivo non basta. Opponevami acutamente a questo proposito il professore Rubini, che se dovessimo partire dalle influenze che hanno i sistemi gli uni sugli altri per unirli o separarli, bisognerebbe fare di tutti i sistemi un sistema solo, giacchè tutti o in una maniera o nell'altra influiscono gene-

ossia il *vascolare* ed il *viscerale* non meritano d'essere disgiunti e di formare una classe distinta; giacchè nel sistema *viscerale* così chiamato da Dumas o noi consideriamo la copia de' vasi, le arterie cioè, le vene, i linfatici che concorrono nella formazione di ciascun viscere; e questi vasi altro non presentano se non porzioni dei due generali sistemi, vascolare e linfatico: o nel sistema *viscerale* noi guardiamo la particolare struttura e le funzioni distinte de' visceri stessi; ed in questo caso noi ci allontaniamo dall'esame de' sistemi, appunto per ciò che entriamo nel det-

---

ralmante gli uni sugli altri. Par distingnerli dunque e classificarli è d'nopo partire dall'abito esterno, dal modo dalla forma, dall'azion loro a dalle più risaltanti loro operazioni. Ora i nervi hanno un abito, un tessuto diverso da quello de' muscoli e la funzioni ch'essi compiono palesemante, il senso ed il moto, sono diverse: sembrano essi adunque formare due sistemi diversi. Di più alcuni animali, coma i zoofiti, mancano di sistema nervoso a non mancano perciò di fibre irritabili.

Le quistioni molta a le ragioni per una parte e per l'altra relativa all'influenza del sistema nervoso sull'*irritabilità*, e all'identità della polpa de' nervi colle fibre muscolari saranno discusse in una dalla lezioni segnanti. A ma pare sin qui che molte ve n'abbiano per guardare questi dua sistemi identici con Cullen, Gregory, De la Roche, Scarpa e Brovvn. Pure qualunque potesse essere l'esito delle mia ricarcha e qualunque possa essere il partito ch'io prenda quando entrarò in quest'argomento, rimarrebbe vero almeno che negli animali dotati di fibre muscolari e di nervose, queste sono talmente continua ad immedesimate con quelle, che maggiore affinità e parentela si offre tra questi due sistemi, che tra ciascuno di essi ed altri. Rimarrebbe varo che il sistema muscolare più soggiace al nervoso che non soggiace al cellulose, al linfatico ec.; a che volendo per maggiore semplicità ridurre i sistemi *primarj* al minor numero possibile sono più facilmente riunibili in un solo il nervoso ed il muscolare, di quello che il muscolare ed il linfatico, il nervoso ed il celluloso ec.

taglio di organi particolari. Abbiamo già sopra indicato per quali caratteri gli organi differiscano dai sistemi, e come una sensata analisi debba distinguerne i rapporti, le influenze e l'esame. Il 5.° sistema nella tavola di Dumas ossia il *linfatico* è veramente un sistema distinto ed uno dei componenti generali i più importanti, e sarà da noi pure considerato come un sistema dagli altri distinto. Solamente ho creduto potervi unire il sistema de' vasi *inalanti pneumatici* in qualunque supposizione che questo sistema abbia luogo nella macchina umana, giacchè o *gaziferi* che essi fossero o *idropneumatici* secondo l'opinione di alcuni, il loro uffizio però sarebbe quello di succhiare; imiterebbe il meccanismo de' vasi linfatici; e li ravvicinerebbe perciò ai caratteri del sistema assorbente conosciuto. Il 6.° sistema ossia il *sessuale* o *riproduttore* non è altrimenti un sistema secondo i principj ed i caratteri da noi stabiliti, e ci presenta piuttosto un complesso o un apparato di organi particolari destinati esclusivamente alla propagazione della specie. Il sistema 7.° in fine *osseo* o *fondamentale*, così chiamato da Dumas, sarà pure ammesso da noi come un sistema a parte e solamente ci permetteremo di guardarlo unitamente col sistema celluloso e membranoso per la molta identità che ci è sembrato di riscontrare tra questi sistemi. Le membrane in fatti e tutte le parti bianche degli animali, se ne separiamo i vasi di vario genere che le irrigano

ed i filamenti nervosi che possano gettarsi sulle lor superficie, si riducono colla macerazione ad una sostanza cellulosa,e mostrano di fatto i caratteri della cellulare fitta e compatta. Le ossa secondo le rinomate osservazioni ed i tentativi analitici e sintetici di Scarpa si riducono essi puro ad una cellulosa inceppata e pregna di fosfato calcare. Tanto le ossa le cartilagini e le membrane, come il tessuto cellulare convengono tra loro in ciò che la mobilità delle loro fibre è oscurissima e la loro vita non si manifesta quindi in istato sano per caratteri abbastanza sensibili. Finalmente le ossa egualmente come le parti bianche e la cellulare servono più alla costruzione dirò così meccanica, alla connessione ed al sostegno delle parti, di quello che alla vitalità o alla vita delle parti medesime.

Per le quali riflessioni io sono stato condotto a ridurre solamente a quattro capi i sistemi tutti della macchina animale ed a considerarli divisi solamente in quattro grandi famiglie o in quattro principali sistemi: il *vascolare irrigatore*, il *vascolare assorbente*, il *cellulare*, il *nervoso*. Il sistema *vascolare irrigatore* comprende le arterie egualmente e le vene comunicanti, i vasellini esalanti in qualunque supposizione che esistessero, i vasi secretorj continui colle arterie, ed in fine tutta quella parte che il sistema de' vasi sanguigni ha sicuramente nel parenchima dei varj visceri. Sotto il sistema *assorbente* io unisco i vasi chiliferi egualmente

ed i linfatici di qualunque siasi parte del corpo, le glandule conglobate onde sono qua e là interrotti, ed i vasi pneumatici cutanei o gaziferi inalanti, quando pure si fosse costretto di ammetterli. Unisco insieme col sistema *celluloso*, per le ragioni poc'anzi addotte, il membranoso ancora, il cutaneo, il cartilagineo e l'osseo. Nel sistema *nervoso* finalmente io comprendo il cervello non solo, la midolla allungata e spinale, i nervi i plessi i ganglj gli organi de'sensi ec., ma i rami nervosi che si perdono ne' muscoli subordinati alla volontà, i muscoli stessi e quante sono le fibre muscolari o irritabili onde sono fornite tante e tante parti del corpo. La tavola prima presenta indicati questi quattro sistemi primarj ed i sistemi pure o le parti generali che si possono ridurre sotto la loro giurisdizione. Questa tavola vi parrà molto ristretta se la paragonerete colla serie de'sistemi descritti dall' illustre Bichat nel terzo e quarto tomo della sua anatomia generale. E' però da riflettersi che i sistemi che questo scrittore chiama particolari ad alcuni apparati (*sistémes particuliers à quelques appareils*) sono stati da me riuniti sotto i sistemi generali de'quali mi è parso che formino parte, o coi quali mi sono sembrati assai congiunti sia riguardo alla struttura come alla vita. I sistemi *osseo*, *cartilagineo*, *fibroso* o *membranoso*, *dermoide* o *cutaneo* ed *epidermoide* dovevano essere sicuramente descritti ciascuno a parte dall'anatomico: il fisiologo all'opposto

può a mio avviso considerarli come legati, ed affini al sistema celluloso per le ragioni addotte. Il sistema *muscolare della vita organica* ed il *muscolare della vita animale* sono stati da me uniti sotto il sistema nervoso per delle forti ragioni già indicate e che saranno sviluppate nell'esame de' sistemi medesimi. I sistemi *mucoso, seroso, sinoviale* non mi sono parsi se non modificazioni dello stesso sistema *membranoso* che attesa una qualche differenza di tessitura separa in alcuni luoghi un umore piuttosto che un altro. Il sistema *vascolare a sangue nero* ossia il *venoso* non mi è parso doversi disgiugnere dal sistema a sangue rosso ossia *arterioso* unitamente al quale forma il grande sistema irrigatore o sanguigno per cui si compie la circolazione e l'irrigazione del sangue. I sistemi *capillare* ed *esalante*, quando pure questo consista in un genere di vasi, sono sicuramente appartenenti all'arterioso: ed in fine il sistema *glanduloso* (se si eccettuino le glandule linfatiche che formano parte del sistema assorbente) costituisce organi particolari, quali sarebbero le parotidi, le tonsille, le mammelle ec. e si scosta dalle condizioni e dai caratteri de' sistemi.

Io lo ripeto però, ed è mio interesse di persuadervene, che qualunque classificazione de' generali tessuti che compongono una macchina vivente, qualunque partizione di sistemi non sarà mai che una maniera di esprimerci per facilitare a noi stessi lo studio di tutto ciò che que-

sti sistemi hanno di particolare e di caratteristico. Compiuto appena questo tentativo analittico voi vi troverete presto costretti a riguardare di nuovo nella macchina animale quell'insieme e quel tutto armonico che non ammette partizioni di sorte alcuna. Dovendo per altro instituir quest'analisi, i particolari caratteri delle diverse parti componenti la macchina animale e le diverse loro pertinenze mi hanno invitato a farne la partizione che vi annunzio nella prima tavola. Il sistema *vascolare irrigatore* o *sanguigno* ha una maniera di agire o di vivere che non poteva lasciarlo confuso con altri sistemi. Tutto l'apparato de'vasi o secernenti o esalanti o elaboratorj, siccome è una continuazione del sistema suddetto, così non doveva esserne segregato. Il sistema *linfatico* o *assorbente* ha anch'esso un andamento dirò così tutto proprio ed una maniera particolare d'agire e meritava di far classe da sè unitamente a quanti vasi potessero esistere che agiscano per un movimento di suzione. Il sistema *nervoso* ha anch'esso un'eccitamento proprio o una maniera di vivere distinta in qualche modo dagli altri. Rispondere alle impressioni degli stimoli, sia per mezzo di una contrazione visibile di fibre, sia per un'affezione oscura e ignota che chiamiam *senso*, è un eccitarsi proprio di questo sistema. E se altri sistemi si risentono nell'istessa maniera dell'impressione dei varj agenti, non lo fanno se non in grazia de'nervi o delle fibre muscolari onde

sono provvisti. Se in fatti i vasi arteriosi ed il cuore sentono e si contraggono, sentono e si contraggono perchè dotati di nervi e di fibre muscolari: se i linfatici si stringono, ciò succede per lo stesso motivo. La *cellulosa* in fine ha pur essa de' caratteri di vita che la distinguono. Forse questo tessuto si gonfia eccitandosi e si espande in vece di contraersi; o se si contrae, ciò non succede a sbalzi, ma a rilento ed oscuramente. Le membrane, la cute, le capsule, le cartilagini, le ossa partecipano apparentemente, siccome della tessitura cellulosa al massimo grado, così d'una maniera consimile di eccitarsi. Eccovi le ragioni che ponno in qualche maniera giustificare un fisiologo se, quantunque persuaso dell'armonia di tutti i sistemi e dell'identità della vita in tutte le parti, osa per altro portare l'analisi entro la macchina vivente e dividerla in diversi sistemi. Eccovi le ragioni per cui ho fatto capo particolarmente a questi quattro sistemi che mi sembrano i più caratterizzati. Eccovi in fine i motivi pe'quali ho collocate sotto questi sistemi le parti non solamente che ne costituiscono le diramazioni generali, ma quelle ancora che ne dipendono strettamente o sono ad essi affini. Questa dichiarazione potrà forse prevenire la sorpresa che risvegliar potesse per avventura o il picciolo numero di sistemi principali che offro nelle mie tavole, o le associazioni che ho fatto di varie parti sotto di essi. Io vi avverto poi anche che qualunque altra divisione di si-

stemi piacesse ad altri di adottare, le idee ch'io ho esposte sussisterebbero egualmente: rimarrebbero i rapporti ne' quali il fisiologo dee generalmente osservare i sistemi: e non sarebbero in fine men giuste, s'io non erro, le riflessioni ch'io ho proposte relativamente ai caratteri che li distinguono, siccome alle leggi generali che gli associano ed ai legami onde gli uni sono agli altri congiunti.

Prima di inoltrare ad esaminar l'importanza de' diversi sistemi nell'animale economia per regolare appunto sulla maggiore importanza di alcuni e sulla minore di altri l'ordine col quale procedere nel descriverli, il fisiologo è costretto a separarsi un momento dall'anatomico ed a confessare, che altr'ordine esige l'importanza o l'influenza de' sistemi nella costruzione della macchina, altr'ordine vuole l'importanza di questi sistemi nella vitalità e nella vita della macchina stessa. Qualche sistema per esempio è importantissimo riguardo alla tessitura o costruzione delle parti in quanto che non avvene quasi alcuna a cui esso non serva di base: non è però d'importanza alcuna riguardo alla vita in quanto che le proprietà vitali, l'attitudine a sentire gli stimoli, la disposizione delle varie parti a contraersi a moversi ec. non dipendono da questo sistema. Il sistema celluloso ne può fornire un esempio, giacchè forma esso bensì la base dell'universale struttura, ma, qualunque sia la vita di cui gode, questa sua vita non influisce

a render vitali sensibili irritabili le altre parti del corpo. Per lo contrario il sistema nervoso poco o nulla influisce sulla tessitura o sulla composizione di molte parti del corpo; mentre è tale intanto e così estesa la di lui influenza sulla vita di esse, che quasi nessuna parte è suscettibile di sentire l'impressione degli stimoli se non per i nervi de' quali è fornita. La distinzione proposta dall'ingegnoso Bichat de' sistemi generali a tutti gli apparati e di quelli particolari solamente a certuni (a) equivale alla differente importanza da me adottata de' sistemi diversi nella tessitura o nella formazione delle parti. Altro è, lo ripeto, considerare fisiologicamente la vita e i rapporti vitali di un sistema, altro è considerarne la tessitura ed i rapporti di costruzione colle altre parti del corpo. Un sistema, come indicai, può essere importantissimo riguardo alla sua influenza vitale, e può esserlo assai poco riguardo alla formazione o all'organizzazione delle sostanze animali.

Per ciò che riguarda la parte che hanno i diversi sistemi alla formazione o alla tessitura della macchina è molto giudiziosa la gradazione proposta da Bichat stesso.„ In generale, dic'e„ gli (b), sembra che i due sistemi esalante ed „ assorbente sieno i più universalmente sparsi. „ La nutrizione li suppone: in fatti questa fun-

(a) Bichat *Anatomie générale* Tom. I. pag. 1.
(b) Luog. cit. pag. 2.

„ zione risulta da un doppio movimento, l'uno
„ di composizione che porta agli organi, l'altro
„ di decomposizione che ne esporta le materie
„ nutrienti: ora gli esalanti sono gli agenti del
„ primo movimento e gli assorbenti quelli del
„ secondo. Siccome qualunque organo si nudri-
„ sce ed il meccanismo della nutrizione è uni-
„ forme, ne risulta che questi due sistemi ap-
„ partengono a tutti gli organi. Dopo essi il si-
„ stema cellulare è quello che trovasi più ge-
„ neralmente. Dove non sono vasi sanguigni es-
„ so riscontrasi sovente; ed esiste poi sempre ove
„ penetrano questi vasi. Dopo di esso sono le
„ arterie e le vene che si trovano disseminate
„ nel più gran numero di parti. Sovente alcun
„ nervo non è distinto in certe parti dove le ar-
„ terie penetrano come nelle aponeurosi nelle
„ membrane fibrose ec. In fine il sistema ner-
„ voso è di tutti i sistemi generatori quello che
„ lo scalpello dell'anatomico riscontra nel più
„ piccolo numero di parti organizzate. Le mem-
„ brane sierose, tutto il sistema fibroso, il carti-
„ lagineo, l'osseo ne sembrano sprovveduti.„
Non è questo luogo opportuno a cercare se real-
mente certe parti sieno sì poco provviste di ner-
vi, come le annunzia Bichat, nè di esaminare la
sua teoria sui vasi esalanti ch' egli dichiara da
per tutto socj degli assorbenti. L'ordine però de'
sistemi da lui proposto secondo la varia loro in-
fluenza alla struttura delle parti è sino ad un
certo segno ammissibile, ed i nervi, quand'anche

estendessero qualche filamento a tutte le parti del corpo, non concorrerebbero però alla loro costruzione e sarebbero per questo motivo sicuramente inferiori al sistema celluloso ed al vascolare e si dovrebbero mettare dopo di questi sistemi in una tavola, in cui l'ordine si volesse desumere dall'importanza alla tessitura. Nella mia tavola 2.ª ove io presento la diversa importanza de' sistemi alla vita ed alla costruzione delle parti io metto *riguardo alla costruzione* il sistema nervoso ultimo di tutti, siccome lo pongo il primo relativamente alla *vita*. Metto il celluloso prima d'ogn'altro relativamente alla costruzione stessa, perchè i primi fili ai quali è appoggiata la primordiale tessitura ed organizzazione delle parti recise sono di fatto cellulosi e mucosi. Mi scosto da Bichat che antepone al cellulare il sistema assorbente, perchè a me sembra che i primi filamenti dell'organizzazione sieno prima gettati di quello che assorbano per mezzo di vasi, ed aggiungano a sè medesimi i materiali necessarj alla loro nutrizione ed all'accrescimento. Mi sono però indotto (parlando sempre della costruzione) a dare la preferenza al sistema assorbente sopra il sanguigno, perchè di fatto molte parti bianche che non hanno vasi sanguigni non debbono mancare di assorbimento, e, come riflette Bichat, la nutrizione almen lo suppone.

Vicini ad ordinare i sistemi secondo l'ordine fisiologico che ci sembrerà più acconcio e più

coerente al metodo sin qui adottato, non possiamo non raccomandare agli alunni di richiamare continuamente allo sguardo e di non disgiunger mai dal quadro de' sistemi quello pure delle proprietà vitali delle quali i medesimi sono forniti. Giacchè l'ordine analitico ci guida a smontare i diversi sistemi della macchina e ad esaminare il valore e le influenze dei medesimi ad uno ad uno prima di considerarli uniti ed armonizzati nel tutt'insieme della macchina stessa, egli non può essere inutile l'imitare quest'operazione relativamente alle proprietà ed alle azioni che competono ai differenti pezzi organizzati onde è composto il corpo intiero. Richiamando però quanto abbiamo annunziato nelle passate lezioni relativamente alla proprietà generale per cui vivono le fibre tutte dell'animale, considerando quanto abbiamo esposto in questa lezione medesima relativamente alle modificazioni di questa stessa proprietà nei diversi tessuti organici o ne'sistemi, altra classificazione delle proprietà vitali non rimane a farsi dal fisiologo se non se quella che è comandata dalla natura stessa della cosa. Altro non può egli che considerare l'*eccitabilità* come la proprietà generale che compete alle parti tutte, a tutti gli organi, a tutti i sistemi, a tutte le fibre; e guardare di poi nelle modificazioni di questa proprietà, che si riscontrano ne' varj sistemi, quasi altrettante specie e diramazioni della proprietà medesima. La *contrattilità* per esempio o vivace delle fi-

bre muscolari, od oscura delle cellulose, o pronta a tutti gli stimoli, o suscettibile solamente di essere risvegliata da alcuni ec. è sempre un'*eccitabilità*. La *sensibilità* parimente, o debole o vivace che sia nelle parti diverse, o fatta per risvegliarsi a tutti gli stimoli, o temprata solamente ad alcuni, o atta a dare col concorso degli stimoli o degli oggetti la sensazione del gusto, o quella più tosto della vista o del tatto è sempre *eccitabilità*. Così in fine quell'*attitudine nervosa*, qualunque siasi, o a trasportare al sensorio l'eccitamento risvegliato negli organi esteriori o a trasportare ai muscoli volontarj l'eccitamento del sensorio o l'azione dell'animo, o a propagare comunque dall'un punto ai più rimoti del sistema nervoso le concepite mutazioni, quest' attitudine dissi è anch' essa un'*eccitabilità*. Per lasciare costante nell'animo de' miei alunni la provenienza di queste proprietà (che sembrano differenti) dall'eccitabilità, della quale non sono che altrettante specie o modificazioni, come già dissi, io ho voluto delineare in certa maniera questa inconcussa verità fisiologica nella tavola 3.ª La medesima idea che abbiamo delle proprietà e la medesima filiazione, per così esprimermi, o provenienza può trasportarsi anche alle azioni o agli eccitamenti. Qualunque funzione di qualsisia parte organo sistema fibra riducesi sicuramente ad un *eccitamento*. L'eccitamento, la mutazione, il risentimento vitale qualunque siasi può denominarsi adunque la funzio-

ne generale della macchina intera. Altrettante specie o modificazioni di quest'*eccitamento* sono la *contrazione* oscura o gagliarda delle diverse parti del corpo, sistolica o suttoria delle arterie e dei linfatici, peristaltica degl'intestini, secretrice, elaboratrice de'vasi, o altra qualunque siasi in cui consistano o a cui sieno appoggiate altre operazioni della macchina animale. Così il *senso* è pure un *eccitamento*, sia questo senso vivace o debole, sia generale o di suo genere, sia vista o udito, gusto, olfatto ec. E' finalmente un *eccitamento* anche il trasporto o la propagazione (che si fa per mezzo de' nervi) o dell' azione animale ai muscoli, o delle mutazioni risvegliate sugli organi al cervello ed al sensorio, o di qualunque commozione, perturbamento, alterazione da un punto ad altri del sistema nervoso. Abbiamo quindi indicato nella tavola 4.ª questa nostra idea che ci sembra pure, dietro le più esatte ricerche, appoggiata al fatto ed all' analisi delle operazioni animali.

Distribuiti i sistemi tutti della macchina animale nelle varie classi nelle quali sembrano pure distinguerli la tessitura non meno che i loro diversi uffizj: distinta l'importanza dei diversi sistemi alla costruzion delle parti dalla loro influenza alla vita: richiamate sotto un solo punto di vista le proprietà tutte e le azioni che a tutti i sistemi competono è d'uopo finalmente inoltrar nell' esame particolare de' sistemi medesimi e delle loro influenze sull' ani-

male economia. Per offrirne un esame più analitico e più semplice che sia possibile bisognerà discender da quelli che meno dipendono ed influiscono di più sugli altri sistemi e passare per gradi agli altri che dipendono di più ed hanno minori influenze e si avvicinano, dirò così, alle condizioni dell'organo così detto, che è subordinato ai sistemi tutti della macchina. Seguendo questo piano noi otterremo, per quanto si può, l'intento che ci siamo proposti di supporre negli alunni il meno possibile di cognizioni e di passar sempre dal più semplice al più composto gradatamente. Già è forza convenire che quest'intento non si può ottener pienamente, perchè non v'è sistema che sia del tutto indipendente da ogni altro e solamente sugli altri influisca: pure per accostarvisi gioverà senza dubbio tener l'ordine indicato, classificando i sistemi, come è obbligato di fare il fisiologo, secondo la loro maggiore importanza alla vitalità ed alla vita e dimenticando per un momento la parte che hanno nella costruzion delle parti. Nella tavola 2.ª io ho abbozzato un paralello tra queste due diverse influenze, riguardo alle quali i sistemi sembrano procedere con ordine inverso. Ora è necessario offrire la sola tavola fisiologica de'sistemi nella quale essi sieno disposti secondo la maggiore o minor parte che hanno ai giuochi vitali ed all'eccitamento, che è l'oggetto sempre principale della fisiologia. A modo d'esempio il sistema celluloso per quanto influisca sulla

tessitura degli altri sistemi e degli organi, niente influisce però sulla loro vitalità e sul loro eccitamento, siccome all'opposto moltissimo vi influisce il nervoso. Ciò che diciamo del celluloso può dirsi de'sistemi ad esso affini, membranoso, cartilagineo, osseo che non hanno nella macchina alcuna vitale influenza. Il sistema linfatico o assorbente dipende bene dal nervoso in quanto che le fibre irritabili di cui son fornite le pareti de'linfatici stessi sono subalterne al sistema nervoso come vedremo a suo luogo: dove che il medesimo sistema assorbente, benchè influisca da lontano alla manutenzione di tutti i sistemi e del nervoso ancora, pure non influisce sulla loro vitalità.

I sitemi che mi sembrano gareggiare tra loro riguardo alla reciproca influenza che hanno ciascuno sulla vita dell'altro sono il vascolare irrigatore o sanguigno, ed il nervoso. Il sistema sanguigno fornisce i materiali alla nutrizione di tutti i sistemi e del nervoso egualmente: di più, influisce forse di continuo e da vicino a mantenere nella polpa nervosa quelle arcane condizioni che la rendono eccitabile e feconda di eccitabilità alle altre parti del corpo. D'altra parte il sistema nervoso influisce sul sanguigno in maniera che tutti i moti vitali di questo dipendono dall'irritabilità così detta, proprietà o proveniente o confusa colla nervosa. Questa reciprocità d'influenza che conservano tra di loro questi due sistemi (i quali hanno poi sicu-

ramente maggior influenza sugli altri di quella che gli altri abbiano su di essi) ci consiglia ad incominciare dai medesimi le nostre ricerche. Dei due però premetteremo il nervoso in quanto che influisce immediatamente sull'eccitabilità del vascolare, dovechè questo mantiene bensì l'energia del nervoso riparando continuamente la perdita di principj importantissimi, ma non comparte ad esso immediatamente quella vitalità che è una dote originaria ed inerente all'arcana tessitura ed organizzazione del sistema nervoso. Tolta in fatti l'influenza nervosa e l'irritabilità alle arterie cessano esse dal muoversi sull'istante perchè non senton gli stimoli: tolta l'irrigazione sanguigna e smunte anche di sangue le fibre irritabili sono per qualche tempo suscettibili di contrazione. Abbiamo adunque distribuito nella tavola 5.ª i varj sistemi secondo l'ordine della loro importanza alla vita, e così sono in essa schierati: 1.° il nervoso, 2.° il vascolare irrigatore, 3.° il vascolare assorbente, 4.° il celluloso unitamente ai sistemi loro subalterni o alle parti loro affini, non che alle proprietà ed alle azioni che loro appartengono. Su questo ordine stesso sarà regolato il piano delle nostre ricerche nella parte che ci rimane a compire di questo generale prospetto della vita.

Nel descrivere però questi sistemi o questi ordini diversi di parti, siccome ometteremo quei pezzi o quelle produzioni di sistemi che attesa una particolare e distinta organizzazione diven-

tano organi, così ci limiteremo alle loro proprietà e funzioni più generali che comprendono il massimo numero di parti e di fenomeni senza discendere ad alcuna di quelle particolari operazioni che sono attaccate alla specifica locale struttura dei pezzi suddetti. Questo è stato sin ora e sarà pure sino alla fine lo spirito di questa prima parte dell'opera o di questo prospetto generale che tende soltanto a presentare i fili generali della vita e dell'organizzazione animale. Per la medesima ragione ci guarderemo dall'entrare nel dettaglio di alcuna operazione o di alcun prodotto il quale, benchè dipendente da un sistema generale, abbia però dei legami troppo stretti con qualche organo a parte o con qualche funzione ad organi distinti relativa. Per esempio esamineremo il sistema nervoso in generale e le di lui influenze sulla massima parte de' sistemi e degli organi; ma non entreremo in alcuna ricerca relativa ai sensi particolari della vista dell'udito dell'olfatto ec.: e nel mostrare la subordinazione a questo sistema di tutti gli organi irritabili, di tutti i visceri, di tutti i muscoli ec. non discenderemo all'esame della particolare loro formazione e dei loro giuochi distinti. Così dando un'occhiata generale al sistema vascolare irrigatore o sanguigno, ai movimenti di contrazione mantenuti in esso dall'irritabilità delle fibre ec., alla comunicazione dei vasi arteriosi e venosi, ed al corso continuo del sangue, non parleremo però della struttura del cuo-

re che è un organo particolare, e non cercheremo i rapporti de' suoi movimenti al moto de' vasi nè la di lui particolare influenza sulla circolazione. Guarderemo in grande la generale irrigazione d'umori che si effettua per mezzo del sistema arterioso ed il generale trasudamento de' liquidi nelle superficie senza parlare distintamente del liquore, p. e. del pericardio, o della natura ed influenza della traspirazione cutanea; giacchè questa funzione è legata ed armonizzata alla respirazione, al calor animale, alla digestione, all'escrezione dell'urina e delle feci, funzioni dipendenti da organi particolari, pulmone, ventricolo, reni ed intestini. Parleremo della secrezione in generale e dell'universale irrorazione senza impegnarci nella particolare secrezione e nell'indole della bile, dello sperma, del latte, siccome dipendenti dal fegato, dai testicoli, dalle mammelle, e senza trattenerci sulla nutrizione delle parti, funzione troppo legata alla digestione ed all'*ematosi*. Così considerando il sistema vascolare assorbente in generale indagheremo la tessitura, l'andamento, l'azione de' linfatici e dei lattei senza esaminare distintamente l'indole del chilo che succhiano dallo stomaco e dagli intestini, e le mutazioni particolari che il chilo subisce nelle glandule mesaraiche. Ed in fine parlando del sistema cellulare noi ne esamineremo il tessuto, l'universalità e la vita qualunque siasi di cui gode, gli usi generali e la parte che ha nella composizione delle membrane e delle

ossa, senza parlare però della tela adiposa particolarmente, e della secrezione o natura dell' adipe come funzione e sostanza attaccate ai materiali che provengono dagli alimenti e dalla digestione.

TAVOLA I.

Quadro de' sistemi principali che entrano nella composizione del corpo umano, ed indicazione delle parti onde sono formati o che sono ad essi strettamente legate o affini.

Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.

Arterie e
Vene comunicanti.
Vasi secretorj continui colle arterie.
Vasi capillari che partono dalle arterie e si perdono nel tessuto de' visceri e delle membrane.
Arterie esalanti (se esistono).

Sistema vascolare assorbente.

Vasi chiliferi.
Vasi linfatici.
Glandule conglobate.
Vasi pneumatici cutanei o gaziferi inalanti (se esistono).
Vene inalanti (se esistono).

Sistema cellulare.

Membranoso.
Cutaneo.
Cartilagineo.
Osseo.

Sistema nervoso.

Cervello, cervelletto, midolla allungata e spinale.
Nervi, plessi, ganglj.
Espansioni de' nervi negli organi de' sensi.
Nervi che si perdono ne' muscoli.
Muscoli subordinati alla volontà.
Fibre muscolari o irritabili di qualunque parte del corpo

TAVOLA II.

Sistemi disposti secondo l'ordine della loro diversa importanza.

Ordine desunto dalla maggiore importanza de' sistemi riguardo alla vita.	*Ordine desunto dalla maggiore importanza de' sistemi nella costruzione della macchina.*
1. Sistema nervoso.	1. Sistema cellulare.
2. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.	2. Sistema capillare ed assorbente.
3. Sistema capillare ed assorbente.	3. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.
4. Sistema cellulare.	4. Sistema nervoso.

Digitized by Google

TAVOLA III.

Proprietà che competono alla macchina animale e ai differenti sistemi.

Proprietà' generale di tutta la macchina e di tutti i sistemi.	Specie o modificazioni della proprietà' generale.
ECCITABILITA' ovvero STIMOLABILITA'	*Contrattilità* Vivace, Oscura, Generale o pronta a tutti gli stimoli, Elettiva o specifica. *Espansilità o suscettibilità ad erigersi e gonfiarsi.* *Sensibilità* Vivace, Oscura, Generale a tutti gli stimoli, Elettiva o specifica. *Attitudine a trasportare* Le mutazioni degli organi al sensorio; L'azione animale dal sensorio ai muscoli volontarj; Le commozioni simpatiche da un punto ad altri del sistema nervoso.

TAVOLA IV.

Azioni o funzioni che competono alla macchina animale e ai differenti sistemi.

Azione o funzione generale della macchina e di tutti i sistemi.	Specie o modificazioni della funzione generale.
Eccitamento	*Contrazione* Manifesta e forte, Oscura e debole, Sistolica e diastolica, Inalante o succhiante, Vermicolare o peristaltica, Altra qualunque. *Espansione, turgescenza, erezione* *Senso* Vivace, Ottuso, Tatto generale, Senso specifico della vista, dell' udito ec. *Trasporto o propagazione* delle mutazioni degli organi al sensorio, dell' azione animale ai muscoli volontarj, delle commozioni o alterazioni da una porzione all'altra di sistema nervoso.

TAVOLA V.

Quadro fisiologico de' principali sistemi e delle funzioni che loro appartengono secondo l'ordine in cui verranno esaminati in questo prospetto della vita.

1. Sistema nervoso.

a. *Parti che lo costituiscono o che a lui sono legate o affini.*

Cervello, cervelletto ec.
Nervi, plessi ec.
Espansione de'nervi negli organi de'sensi.
Nervi che si perdono ne' muscoli.
Fibre muscolari irritabili ec.

b. *Proprietà di questo sistema o delle parti ad esso legate o affini.*

Sensibilità,
Contrattilità,
Attitudine a trasportare
.... le azioni degli organi al sensorio;
.... l'azione animale ai muscoli;
.... altre mutazioni qualunque da un punto ad altri del sistema.

c. *Funzioni che a questo sistema o alle parti suddette appartengono.*

Senso.
Contrazione, increspamento, oscillazione.
Moto vermicolare, peristaltico ec.
Trasporto delle indicate affezioni ed azioni.

Seguita la tavola V.

2. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.

a. *Parti del sistema medesimo.*

Arterie e vene comunicanti.
Arterie esalanti (se esistono).
Arterie che perdonsi nel parenchima de'visceri o che si convertono in vasi secretori.

b. *Proprietà di questo sistema.*

Suscettibilità alla contrazione ed ai movimenti sistolici:
Attitudine a concepire quell'azione o quel movimento da cui dipende l'ematosi, la secrezione, o l'elaborazione dei liquidi.
Attitudine a gemere o esalare diversi liquori.

c. *Funzioni che a lui appartengono.*

Corso e circolazione del sangue.
Ematosi.
Trasporto de'materiali convenienti nel parenchima degli organi.
Secrezione o elaborazione de'liquidi.
Esalazione di alcune parti del sangue ec. o per vasellini a ciò atti o per pori inorganici.

3. Sistema vascolare assorbente.

a. *Parti d'esso sistema o che sono a lui congiunte o affini.*

Vasi chiliferi.
Vasi linfatici.
Glandule conglobate.
Vasi pneumatici o gaziferi cutanei (se esistono).
Vene inalanti (se esistono).

b. *Proprietà d'esso sistema.*

Attitudine al movimento di suzione ed alla contrazione elaboratrice.

Segue la tavola V.

e. *Funzioni che appartengono ad esso sistema.*

Assorbimento del chilo dalle prime vie,
.... della linfa da tutte le cavità e superficie,
.... dell'acqua e forse
.... di qualche porzione d'aria dall'atmosfera.
Elaborazione del chilo e della linfa.

4. Sistema cellulare.

a. *Parti dello stesso o ad esso legate o affini.*

Tela cellulare ed adiposa.
Membrane.
Cute.
Capsule.
Cartilagini ed
Ossa.

b. *Proprietà vitali che competono a questo sistema o alle parti ec.*

Contrattilità oscura secondo alcuni: secondo altri espansilità o suscettibilità a gonfiarsi.

c. *Funzioni vitali di questo sistema.*

Contrazione secondo alcuni: secondo altri espansione e turgescenza.

d. *Usi meccanici che appartengono a questo sistema, o alle parti ad esso legate o affini.*

Connessione ed agglutinamento di parti.
Intonacamento di superficie, di cavità, di capsule, di articoli.
Difesa d'organi.
Appoggio ed attacco de' muscoli.
Sostegno di *arti*.
Distribuzione di vasi e nervi.

423,164

Digitized by Google

464

Digitized by Google